

Desinfocida: Eliminando la ignorancia y desinformación

Dylan Hernán Cruz Montaña¹, Nicholl Quintero Ovalle², Angie Mariam Rodríguez Jiménez³

¹Programa de Ingeniería de Sistemas, Departamento de investigación, Facultad de Ingeniería, Seminario de Investigación

^{2,3}Programa de Ingeniería Química, Departamento de investigación, Facultad de Ingeniería, Seminario de Investigación
Universidad EAN

¹ dcruzmo64950@universidadean.edu.co

² nquinte09850@universidadean.edu.co

³ arodrig21187@universidadean.edu.co

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo desarrollar una base de datos sobre diferentes pesticidas haciendo uso de SQL Data Modeler y PHPMyAdmin con el propósito de que los agricultores los utilicen de manera correcta. La investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, un diseño no experimental y un alcance transversal descriptivo, con la aplicación de una encuesta a 24 agricultores del municipio de Subachoque- Cundinamarca y realizando una revisión bibliográfica de los 10 pesticidas más usados en este municipio. Finalmente se obtuvo que el tipo de pesticida más usado son los herbicidas y que los pesticidas que los agricultores usan más son el Fentopen y el Ridomil. Además, el 71% de ellos cultiva tubérculos y todos están al tanto de que sus cultivos están propensos a plagas. De esta manera se logra desarrollar la base de datos Desinfocida: Eliminando la ignorancia y desinformación con un entorno fácil de usar para los agricultores.

Introducción

Los pesticidas, también llamados plaguicidas, usados a lo largo de la historia con el fin de mitigar plagas y erradicar vectores que atacan a cultivos o que pueden producir enfermedades como la malaria, el tifus o pestes. Son sustancias químicas orgánicas, inorgánicas o microbiológicas líquidas o sólidas que producen efectos tóxicos sobre ciertos organismos vivos, con estructuras complicadas que persisten en los ecosistemas (Bedmar, 2011). Estos incluyen a sustancias como los herbicidas, insecticidas y fungicidas. Son uno de los inventos que favorecen a la agricultura y la protección de vidas humanas en países con graves problemas de plagas.

Sin embargo, a pesar de sus increíbles beneficios en el área de cultivo sin plagas, el desconocimiento y la ignorancia frente a su uso puede llegar a generar problemas graves de salud, aun cuando se usan pesticidas que fueron descartados a nivel gubernamental en Colombia para su uso operativo.

De acuerdo con el contexto anterior, en el departamento de Cundinamarca, durante el 2014 se notificó 1.173 casos individuales de intoxicaciones agudas por sustancias químicas, de las cuales 368 correspondían a intoxicaciones por plaguicidas mientras que para el mismo periodo del año 2015 se notificó 1.575 casos individuales, de los cuales 434 fueron por plaguicidas (INS, 2016).

Las posibles causas de intoxicación se deben al uso inadecuado que se le brinda al pesticida, ya sea por información incompleta que da el vendedor al ofrecer un producto con poco efecto sobre una plaga que no está bien tipificada dado que no hay un diagnóstico preciso, y se formula un producto muy tóxico o que se formulan pesticidas que nada tienen que ver con la plaga a controlar (Ávila, 2016). Esta situación muestra la falta de una verdadera capacitación en los temas del uso racional de los pesticidas.

Por lo tanto, es indispensable brindar información verídica ya que, de no ser así, los problemas de salubridad aumentarían para los agricultores provocándoles enfermedades o diferentes complicaciones, además de llegar a causar daño considerable en el ecosistema y la tierra del cultivo causando erosión y cambios en el pH del suelo, afectando su sustento. “La mayoría de los estudios sobre los efectos de los pesticidas en la salud de las personas se han enfocado en exposiciones ocupacionales, por ejemplo, trabajadores agrícolas y aplicadores de pesticidas. Las intoxicaciones agudas resultan en náuseas, dolores abdominales, diarrea, mareos, ansiedad y confusión, efectos que pueden llegar a ser graves pero que suelen ser reversibles” (El Centro de Ecogenética y Salud Ambiental, 2012).

Bajo este criterio, la implementación de una base de datos que provea información sobre los diferentes (Ramírez Campos, 2020) componentes de los principales pesticidas, sus contraindicaciones, modo de uso y efectos en la salud y el ambiente, resulta ser una opción favorable para reunir los datos necesarios para el manejo y uso adecuado de los pesticidas y de esta manera disminuir el desconocimiento.

¿Cómo se podrían disminuir con apoyo de las TIC los riesgos a la salud y al ambiente por el uso inadecuado de pesticidas, bajo el contexto de un desconocimiento parcial en cuanto a sus características y manejo?

Marco de referencia

Los pesticidas son sustancias intrincadas que solucionan múltiples problemas comunes en la agricultura, no obstante, sus beneficios pueden convertirse fácilmente en riesgos si no son utilizados de manera correcta. El crecimiento logarítmico de la población y la creciente demanda de alimentos ha obligado a las industrias agrícolas a aumentar su producción y sus campos de cosecha.

Los agricultores, quienes son los más afectados con el uso de estos pesticidas y herbicidas, han sido presionados por el gobierno debido al plan Colombia que involucra el exterminio de campos de cultivo de plantas ilícitas mediante aspersión aérea, aunque se sabe que esta actividad de aspersión está prohibida por las leyes colombianas y hasta que no se regule debidamente no debería ser implementada.

Bajo el contexto anterior, (Ramírez Campos, 2020) afirma que:

Esta actividad trae como consecuencia mayores problemas de carácter irreversible para la naturaleza como: Pérdida en la fertilidad de los suelos, contaminación de los ecosistemas, aparición de nuevas plagas y enfermedades, disminución de la diversidad genética, resistencia genética de organismos perjudiciales, producción de alimentos con residuos tóxicos y eliminación de especies silvestres (p.42).

Según la (WWF Colombia, 2020), quienes viven en zonas asperjadas, huyen por tres razones principalmente: los efectos químicos del herbicida en su salud, las operaciones militares que se llevan

a cabo en sus territorios, y la pobreza en que se ven inmersos luego de que los cultivos de pancoger de los que vivían fueron fumigados.

Contaminantes inmersos en los pesticidas como lo son el glifosato, que al no ser un agente selectivo daña y perjudica todo el ecosistema que en el que se vea esparcido, de las plantas objetivo no llega a exterminar más del 15% en su primera roseada y entre más cantidad de este compuesto sea puesto en el suelo, más perjudica el suelo y su pH varía.

Bajo el contexto anterior, Jiménez Quintero, Pantoja Estrada, & Leonel (2016) afirman que:

Los síntomas que se suscitaron en las personas expuestas a niveles altos de plaguicidas fueron dolor de cabeza y náuseas; seguido por las afecciones respiratorias y diarreas, que coinciden con la sintomatología temprana expuesta en información secundaria, que demuestran las personas que han estado sujetas a factores de riesgo por manipulación de plaguicidas.

Uno de los problemas más comunes que existen frente a los pesticidas es la poca gestión existente por parte de los gobiernos de Latinoamérica. Un estudio realizado en cultivos de papa en Boyacá ha explicado como existen desconocimientos masivos por parte de la población agricultora que han desembocado en aplicaciones incorrectas en cultivos, afectando no solo la salud de los trabajadores, sino, también de su familia (García-Santos, Feola, Nuyttens, & Diaz, 2016).

De modo idéntico, podemos traer a colación un estudio realizado por (Leroy, 2020) en páramos colombo-venezolanos, ha demostrado uno de los puntos más importantes a tratar en este proyecto: la desinformación. Los agricultores, a menudo los más jóvenes quienes saben leer, dicen guiar la producción de los pesticidas según las etiquetas, sin embargo, muchos suelen creer que, con un aumento de dosis y mezclas de diferentes componentes, se combatirá de manera más efectiva a las plagas. Algo que a la larga termina generando intoxicaciones graves a quienes aplican las fórmulas.

Adicionalmente, en cuanto a la creación y uso de bases de datos sobre pesticidas “es importante señalar que Colombia y Venezuela no cuentan con una base de datos centralizada sobre la exposición de los trabajadores a los pesticidas, por lo que la información disponible sobre este tema es muy limitada y difícil de obtener” (Leroy, 2020, p.20).

El escepticismo sobre los pesticidas lleva a muchos agricultores a pasar por desapercibido los riesgos que tiene la aplicación y exposición a estos. Aunque existe un conocimiento previo sobre las consecuencias que tiene la exposición sin mascarilla, guantes o caretas, a menudo, los agricultores apelan a la negación para ignorar los daños que generan estos componentes. Es común que se hable de una “inmunidad” debido al crecimiento en campos con altos riesgos de estos componentes (Leroy, 2020).

De modo similar a los seres humanos, los pesticidas afectan a especies animales de gran importancia en el ecosistema, como las abejas. Según (Culma & Arenas, 2018), los pesticidas afectan la síntesis, el transporte y la energía de las abejas en el proceso de polinización. “Los pesticidas alcanzan las principales vías neuronales de las abejas e interrumpen procesos de aprendizaje, la memoria, la navegación y ciertas funciones cognitivas” (Culma & Arenas, 2018, p. 235).

Además, se ha demostrado que algunos pesticidas han afectado la reproducción de las abejas al inhibir de manera directa los ovarios de las hembras, afectando la densidad de las colonias nativas y la aparición de otras especies no endémicas como abejorros. Los subproductos de las abejas como la cera y el polen también han sido expuestos a componentes contaminantes, los cuales terminan en productos de consumo humanos como el propóleo (Culma & Arenas, 2018).

La exposición a pesticidas desde etapas de concepción hasta la vida postnatal ha sido un factor estadístico de riesgo determinante en el desarrollo de leucemia infantil. Este riesgo aumenta considerablemente si el infante tiene genotipos predisponentes a enfermar, logrando que se acumulen mutaciones de manera más rápida y generando cáncer de manera acelerada con dificultad de tratamiento (Travieso Tellez & Campo Díaz, 2017).

Por lo anterior, organizaciones como la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, han creado bases de datos con Codex Alimentarius en donde los usuarios pueden obtener información acerca de los límites máximos de residuos (LMR) del Codex y los límites máximos para residuos extraños (LMRE) tanto para un plaguicida como para varios, y para un producto básico o un grupo de ellos (FAO, 2019).

Para contextualizar la parte tecnológica que se incluirá en esta propuesta, es la creación, uso y chequeo de bases de datos que se definen como “Una colección de datos relacionados entre sí y que tienen un significado implícito” (Vélez de Guevara, 2019).

Estas bases en muchos casos son útiles para minimizar actividades en las que se requiere una recolección de información bastante abundante y hacerla accesible cuando se necesite. En el ámbito de la agricultura Jiménez, Pantoja y Leonel, mediante su investigación en 2016 titulada ‘Riesgos en la salud de agricultores por uso y manejo de plaguicidas, microcuenca La Pila’ hicieron uso de una base de datos que les permitía agrupar la información recolectada en su estudio con el objetivo de “Identificar los principales riesgos a los cuales están expuestos los campesinos agricultores de la microcuenca “La Pila”, municipio de Pasto, por el uso y manejo inadecuado de plaguicidas en sus labores de producción”.

Metodología

Para este estudio, a partir de las variables que se desean medir con el fin de dar una solución apropiada y viable mediante nuestra propuesta, se adopta un enfoque cuantitativo puesto que la información recolectada servirá de guía en el diseño de una base de datos accesible y fácil de manipular teniendo en cuenta las necesidades de la muestra poblacional. Adicionalmente, se presenta un diseño de investigación de tipo no experimental debido a que se usarán los datos como guía para un producto, pero no se realizará un experimento a la población encuestada. Este estudio tiene un alcance transversal descriptivo, lo que hace referencia a que para este estudio se recolectarán una única vez estos datos que incluirán preguntas sobre salud, cuidado y uso para un análisis alrededor de las enfermedades provocadas por los pesticidas más usados en Subachoque.

En la tabla 1, podrá observar las variables necesarias para llevar a cabo la investigación.

Tabla 1. Definición de variables.

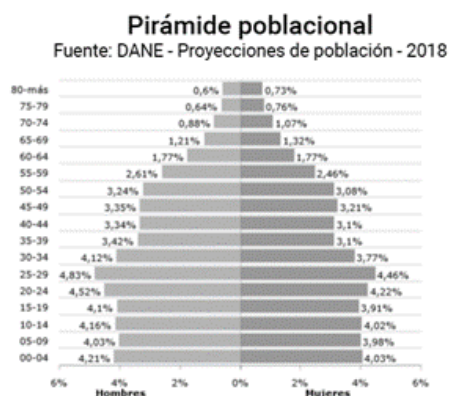
Variables	Definición conceptual	Definición operacional
Pesticidas más usados en Subachoque-Cundinamarca	Es el conjunto de los 10 pesticidas más usados en Subachoque y Cundinamarca, que ayudara a la construcción de la base de datos	La información será obtenida a partir de la revisión bibliográfica, identificando: -Nombre -Componentes -Uso -Contraindicaciones -Efectos en la salud -Efectos en el ambiente -Toxicidad
Experiencias de los agricultores del Municipio de Subachoque relacionadas al uso de pesticidas	Es el conjunto de vivencias previas de los agricultores frente al uso de pesticidas comunes, así como la aparición de pesticidas orgánicos y su funcionamiento	Se recolectarán los datos midiendo las siguientes dimensiones por medio de un cuestionario: -Información sobre el cultivo -Cuidado de las plagas en el cultivo -Normas de bioseguridad -Experiencias previas al uso de pesticidas

Fuente: Elaboración propia.

-Población y muestra

Según el DANE y TerriData, la población estimada de Subachoque para 2018 era de 17.077 personas, de las cuales el 51% eran hombres y el 49% eran mujeres. En la Figura 1, observamos una población joven, aglomerada en edades entre los 0 y 34 años (DANE, 2018).

Figura 1. Pirámide Poblacional



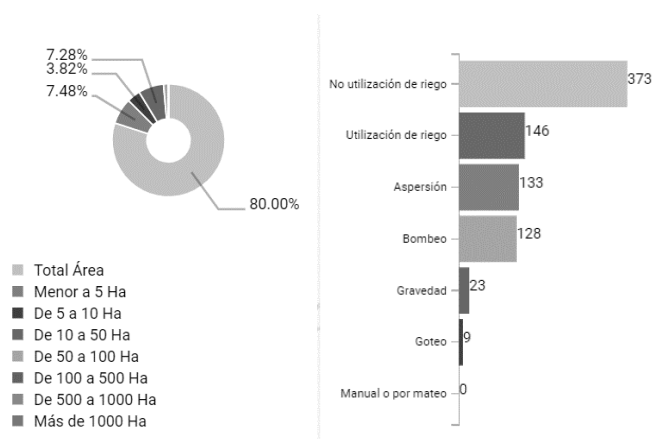
Fuente: DANE-Proyecciones de población (2018)

De acuerdo con el DANE, aproximadamente, un 33% de la población se dedica a labores de agricultura, ganadería y silvicultura. Sin embargo, según la Alcaldía Municipal de Subachoque, las labores se desempeñan en personas mayores de 14 años, es decir, un 75,56% de la población total (Alcaldía de Subachoque, 2021).

En términos generales, estimamos una población aproximada de 4300 personas mayores de 14 años que se dedican a labores de agricultura y silvicultura.

Según el GeoPortal del DANE, podemos observar que en Subachoque existen múltiples UPA (Unidades de Producción Asociativa), es decir, pequeños grupos que se encargan de mantener y sembrar cultivos para auto sostenimiento, así como encontramos que muchas de las UPA aun utilizan sistemas de riego y aspersión para evitar plagas como se puede observar en la Figura 2 (DANE, 2021).

Figura 2. Gráfica de sistemas de riego



Fuente: DANE (2021)

Concluyendo, la muestra se entonará en 24 personas de las diferentes UPA mediante un muestro intencional, con el fin de obtener la población más representativa del sector agricultor en el que se va a enfocar el estudio.

Para la recolección de la información de la base de datos, se realizará una revisión bibliográfica sobre las características, establecidas en Tabla 1 para cada pesticida. En cuanto a las experiencias de los agricultores del municipio de Subachoque, la información se recolectará mediante la aplicación de una encuesta con 10 preguntas cerradas, realizada en la herramienta de Forms de Microsoft y enviada a contactos que viven y tienen cultivos en Subachoque.

Resultados de la investigación y discusión

Como primer objetivo de esta investigación, se planteó realizar una búsqueda bibliográfica que permitiera identificar los pesticidas más utilizados, las clasificaciones pertinentes y posteriormente, las variables naturales de los pesticidas industriales que eran más eficientes en el control de plagas.

A raíz de esta investigación, se encontró que, en Colombia, los 10 pesticidas industriales más usados en contexto para combatir plagas de todo tipo, los cuales son: Fentopen, Furodan, Lorsban, Ridomil, Aldrin, Glifosato, Clordano, Heptacloro, Metoxicloro, Toxafeno. De los cuales, se sabe que, sin la protección adecuada y su correcta manipulación, se puede incurrir en enfermedades respiratorias, intoxicación por inhalación y anemia como principales consecuencias directas.

Como resultado de esta búsqueda, se realizó un archivo en Excel (Ver Figura 3) que permite recolectar la información pertinente de los 10 pesticidas mencionados, datos como la composición, uso, efectos en la salud, contraindicaciones, efectos en el ambiente y la toxicidad.

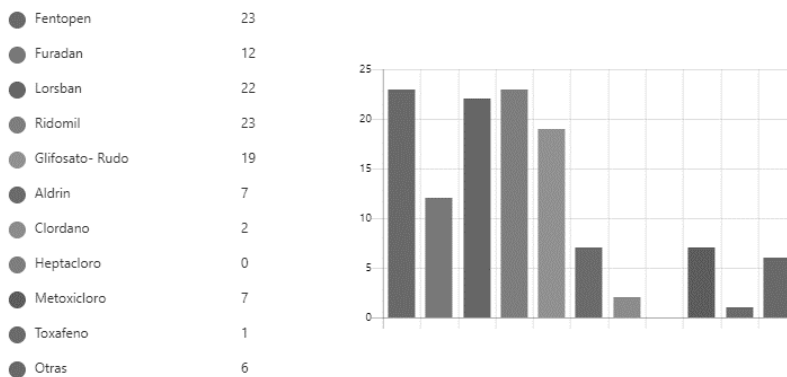
Figura 3. Recopilación de información en Excel.

Numero general	Composición	Res	Condiciones de uso	Efectos en la salud	Efectos en el ambiente	Toxicidad	Referencias	
FEF001	FEF001 FENTOPEN 04510-04511: 581 g/L de FENTOPEN (C14H11NO4) 98.84% y 1.16% de sustancias de origen vegetal de las especies de <i>Sida</i> (<i>Sida acuta</i> , <i>Sida cordata</i> , <i>Sida sp.</i>).	Reserva para el control de plagas de insectos en cultivos de maíz, papa, tomate y otros. Se debe evitar el uso en zonas de agua y en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales.	Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales.	Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales.	Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales.	Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales.	Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales.	AGENCIACIÓN NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES (ANLA) [ENL] http://www.anla.gub.uy/ FOPIC [ENL] http://www.fopic.gub.uy/ ANLA [ENL] http://www.anla.gub.uy/
FUR001	FUR001 FURADAN 04510-04511: 581 g/L de FURADAN (C10H11NO2) 98.84% y 1.16% de sustancias de origen vegetal de las especies de <i>Sida</i> (<i>Sida acuta</i> , <i>Sida cordata</i> , <i>Sida sp.</i>).	Reserva para el control de plagas de insectos en cultivos de maíz, papa, tomate y otros. Se debe evitar el uso en zonas de agua y en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales.	Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales.	Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales.	Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales.	Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales.	Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales.	AGENCIACIÓN NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES (ANLA) [ENL] http://www.anla.gub.uy/ FOPIC [ENL] http://www.fopic.gub.uy/ ANLA [ENL] http://www.anla.gub.uy/
LOR001	LOR001 LORSBAN 04510-04511: 581 g/L de LORSBAN (C10H11NO2) 98.84% y 1.16% de sustancias de origen vegetal de las especies de <i>Sida</i> (<i>Sida acuta</i> , <i>Sida cordata</i> , <i>Sida sp.</i>).	Reserva para el control de plagas de insectos en cultivos de maíz, papa, tomate y otros. Se debe evitar el uso en zonas de agua y en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales.	Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales.	Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales.	Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales.	Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales. Evitar el uso en zonas de cultivo de otros vegetales.	AGENCIACIÓN NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES (ANLA) [ENL] http://www.anla.gub.uy/ FOPIC [ENL] http://www.fopic.gub.uy/ ANLA [ENL] http://www.anla.gub.uy/	

Fuente: Elaboración propia

El segundo objetivo de la investigación pretendía aplicar los conocimientos adquiridos en la búsqueda anterior, enfocándolo a un contexto más cercano, en este caso, la población agricultora seleccionada fue la del municipio de Subachoque. Mediante las encuestas realizadas, seleccionando una muestra poblacional significativa y que estuviera presente en el área de cultivo y fumigación, se preguntó a los agricultores principalmente, cuál de esos 10 pesticidas encontrados se usaban a menudo, como respuesta tenemos que, de acuerdo con la Figura 4 en este sector se ha utilizado mayormente Fentopen, Ridomil, Lorsban y glifosato.

Figura 4. Respuestas recogidas frente al uso de pesticidas.

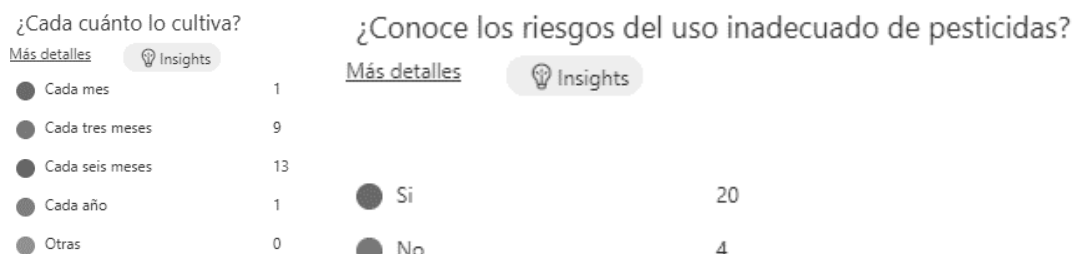


Fuente: Elaboración propia en formularios de Office.

Posteriormente se realizaron preguntas más generales para conocer qué tipo de cultivos predominan en el lugar, cada cuánto se cosechan y en general si se tenía conocimiento sobre los efectos por mal

uso e inhalación de los pesticidas. La recopilación de estos datos permitió conocer que en el territorio de Subachoque se cultivan principalmente tubérculos y que, aunque se cosechan cada 6 meses por lo general, es preciso hacer uso de pesticidas para controlar cualquier plaga aparente puesto que no hay cosecha que no sea propensa a algún tipo de plaga (Ver Figura 5).

Figura 5. Respuestas de interés para la investigación.



Fuente: Elaboración propia en formularios de Office.

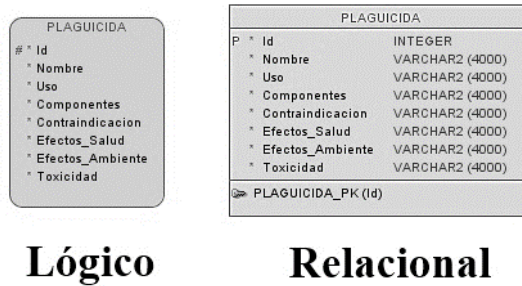
Adicionalmente, con la metodología implementada, se logró visibilizar, que en ciertos casos se presenta una desinformación frente a las afecciones a la salud, puesto que, se utiliza la protección correspondiente por órdenes superiores, pero no se conoce grosso modo por qué se debe hacer uso de la misma.

Gracias a la recopilación de toda esta información, se presenta el último objetivo cumplido de esta investigación, en el cual se deseaba diseñar la base de datos mediante el programa SQL Developer a fin de sentar un precedente informativo para los agricultores colombianos y empresas del sector agricultor en un futuro cercano.

Para el diseño de la base de datos usamos la herramienta Data Modeler de SQL Developer, en la cual definimos los distintos atributos de los plaguicidas que se han planteado en la definición de las variables. Este modelo de diseño tiene una única entidad puesto que la base de datos no tendrá relacionamiento con otras entidades, se pretende ofrecer información a toda la población sin la necesidad de crear cuentas u obtener información.

Data Modeler es una herramienta desarrollada por Oracle que permite el desarrollo de modelos entidad-relación como se puede evidenciar en la Figura 6, los cuales pueden ser exportados en sentencias SQL para crear nuevas bases de datos, agilizando el proceso en múltiples sistemas de alojamiento.

Figura 6. Diagrama Entidad Relación



Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, para la visualización de la base de datos, se codificó una interfaz gráfica usando HTML y PHP por medio de una pila de soluciones llamada WAMP. Este entorno de desarrollo permite crear aplicaciones web de manera local usando phpMyAdmin, Apache2 y MariaDB. La página web fue diseñada usando un modelo de vista controlador, donde se crearon diferentes vistas que contienen las diferentes secciones de la página web, como se puede observar en la Figura 7. Se recalca el uso de la herramienta CodeIgniter, un framework de PHP que permite crear páginas eficazmente.

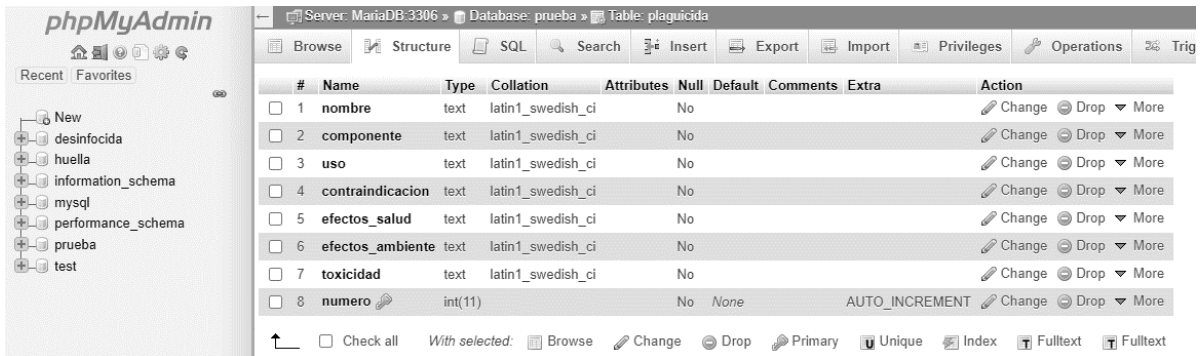
Figura 7. Body Index de la página principal.

```
1 <body>
2 <header>
3 <div class="cont1">
4 <input type="checkbox" id="menu-bar">
5 <label class="fas fa-bars" for="menu-bar"></label>
6 <nav class="menu">
7 <?php
8 echo "<a
9 href='.site_url('indexDesinfocida').".'"Inicio",."
10 </a>";
11 echo "<a
12 href='.site_url('baseDatosDesinfocida').".'"Consulta",."</a>";
13 </?php>
14 </nav>
15 </div>
16 <section class="textos-header">
17 <h1>Desinfocida</h1>
18 <h2>Erradiquemos la ignorancia y salvemos a Colombia</h2>
19 </section>
20 <div class="wave" style="height: 150px; overflow: hidden;"><svg
21 viewBox="0 0 500 150" preserveAspectRatio="none" style="height:
22 100%; width: 100%;"><path d="M0,0,49,98 C149,99,150,0
23 349,20,-49,98 500,0,49,98 1500,0,150,0 10,0,150,0 Z"
24 style="stroke: none; fill: #fff;"></path></svg></div>
25 </header>
26 <main>
27 <section class="contenedor sobre-nosotros">
28 <h2 class="titulo">¿Qué buscamos?</h2>
29 <div class="contenedor-sobre-nosotros">
30 <div class="contenedor-sobre-nosotros">
```

Fuente: Elaboración propia.

WAMP contiene herramientas web como phpMyAdmin, la cual permite crear bases de datos alojadas virtualmente, importar y exportar distintos datos de información. En este caso, usamos esta herramienta para la creación de nuestra base de datos principal como se observa en la Figura 8, a la cual se le ingresaron los pesticidas recopilados anteriormente por medio de datos CSV que habían sido puestos anteriormente en un libro de Excel.

Figura 8. Base de datos creada en phpMyAdmin.



#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
<input type="checkbox"/>	1 nombre	text	latin1_swedish_ci		No				Change Drop More
<input type="checkbox"/>	2 componente	text	latin1_swedish_ci		No				Change Drop More
<input type="checkbox"/>	3 uso	text	latin1_swedish_ci		No				Change Drop More
<input type="checkbox"/>	4 contraindicacion	text	latin1_swedish_ci		No				Change Drop More
<input type="checkbox"/>	5 efectos_salud	text	latin1_swedish_ci		No				Change Drop More
<input type="checkbox"/>	6 efectos_ambiente	text	latin1_swedish_ci		No				Change Drop More
<input type="checkbox"/>	7 toxicidad	text	latin1_swedish_ci		No				Change Drop More
<input type="checkbox"/>	8 numero	int(11)			No	None		AUTO_INCREMENT	Change Drop More

Fuente: Elaboración propia.

A diferencia de otras herramientas, pudimos observar que CodeIgniter por medio del uso del MVC, permite un desarrollo más ligero y rápido de páginas web, ya que posibilita la reutilización de código previamente existente en otras vistas. Es decir, se pueden poner encabezados y pies de página iguales en páginas que tienen distintos contenidos internos. (Discusión)

Finalmente, se desarrolló una página web con dos vistas distintas: una de inicio y una de consulta. La de inicio permite la entrada amena a los usuarios, para conocer un poco acerca de la página y sus servicios.

Esta página, como se observa en la Figura 9, permitiría en un futuro que la página se subiera a la web y se identificara de manera rápida.

Figura 9. Página principal de visualización.



Fuente: Elaboración propia.

La página de consulta despliega la base de datos creada previamente, permitiendo a los usuarios buscar y filtrar la información dependiendo de su interés. Alcanzamos a divisar que la página, tal como se ve en las Figura 10 y 11, tiene un entorno fácil de usar, que se acopla al sistema y tiene un diseño web adaptable. A diferencia de otras páginas web, esta se puede observar en distintos dispositivos, su contenido se puede agrandar y disminuir sin afectar la visualización del mismo.

Figura 10 y 11. Página de visualización de la base de datos

Erradiquemos la ignorancia y salvemos a Colombia

Nombre...

Nombre	Componentes	Usos	Contraindicaciones	Efectos en la salud	Efectos en el ambiente	Toxicidad
Glifosato - Rudo	Sal isopropilamina de N-(fosfono metil) glycina al 59% y Seboaminas etoxiladas al 41%	Herbicida que elimina la maleza invasiva en los campos de cultivo mediante una aspersión general a lo largo del terreno germinado.	Herbicida que elimina la maleza invasiva en los campos de cultivo mediante una aspersión general a lo largo del terreno germinado.	Irritación gastrointestinal, náuseas, vómito y diarrea. Además de enfermedades respiratorias por inhalación constante.	No hay lugar a lixiviación, ligación al suelo mediante el componente fosfato, tasa de degradación en suelos alta.	Toxicidad aguda (DL50) para el glifosato comercial por vía oral y cutánea es mayor de 5.000 mg/kg, y por inhalación, mayor de 3.400 mg/L.
Aldrin®	1,2,3,4,10,10-Hexacloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahidro-endo-1,4-exo-5,8- dimetanonaftaleno; HHDN; Octaleno, pertenece al grupo químico de los organoclorados	Es un insecticida para el control de insectos del suelo y preservación de maderas. Para su aplicación se deben tener en cuenta las siguientes normas de seguridad: •No ingerir, no inhalar la nube de aspersión y evitar el contacto con la piel y los ojos. •No comer, beber ni fumar durante las aplicaciones. •Lavarse con jabón y agua abundante después de manipular y aplicar el producto. •Lavar la ropa contaminada antes de usarla de nuevo. •Lavar los equipos de aspersión con agua y detergente. •Cuando se manipule el producto se debe usar ropa de trabajo, es decir, overol, sombrero o cachucha, botas, guantes y respirador químico. •En caso de contacto con la piel, lavar inmediatamente las partes afectadas. •Después de realizar la aplicación, el operario debe cambiarse de ropa y bañarse el cuerpo.	Resolución 447 de 1974 del Ministerio de Agricultura. Prohíbe el uso y venta de Insecticidas Clorados con destino al cultivo del tabaco.	En personas que estuvieron expuestas a cantidades muy altas de aldrín y dieldrín durante la manufactura de estas sustancias se observaron síntomas de intoxicación. Por ingestión genera convulsiones y otros efectos del sistema nervioso, y algunas sufrieron daño del riñón. Por ingestión intencional en grandes cantidades de puede fallecer. La exposición prolongada a niveles moderados produce dolores de cabeza, mareo, irritabilidad, vómitos o movimientos musculares sin control. Cierta gente que es sensible parece desarrollar una condición en la que el aldrín o el dieldrín hacen que el cuerpo destruya sus propios glóbulos rojos.	Puede entrar al ambiente a causa de derrames accidentales o de escapes desde envases en que se almacenan en sitios de desechos. En el pasado, entro al ambiente cuando los agricultores usaron estos compuestos como plaguicidas en cosechas y cuando los exterminadores los usaron para matar termitas. Aún están presentes en el ambiente como consecuencia de estos usos en el pasado. La luz solar y las bacterias pueden transformarlo en el ambiente. Tóxico para las aves y peces, es bioacumulable.	CATEGORÍA TOXICOLÓGICA: II Altamente tóxico, por ingestión, inhalación y contacto con la piel.

Telefono
8824576
 Email
desinfectada@gmail.com
 Ubicación
Universidad EAN

Fuente: Elaboración propia

De igual manera, podemos encontrar que, al momento de hacer una búsqueda, la base de datos filtra exitosamente los pesticidas según lo requerido por el usuario (Ver Figura 12).

Figura 12. Página de visualización de la base de datos

Nombre	Componentes	Usos	Contraindicaciones	Efectos en la salud
FURODAN Ⓢ	Carbofuran: 2,3-dihidro- 2,2-dimetil-7- benzofuranil- metil carbamato, perteneciente al grupo químico de los carbamatos.	"Es un insecticida-nematicida; al aplicarlo al suelo es absorbido por las raíces y transportado por el xilema hacia la parte aérea; es estable en suelos ácidos y neutros, pero algo inestable en suelos alcalinos. Es eficaz para controlar insectos comedores de hojas, barrenadores de suelos, perforadores de plantas tiernas y picadores chupador; es un eficaz nematicida controlando nematodos de vida libre o semi endoparásitos y para insectos subterráneos como gusanos blancos entre otros. Para su aplicación se deben tener en cuenta las siguientes normas de seguridad: •No comer, beber ni fumar durante las aplicaciones. •Lavarse con jabón y agua abundante después de manipular y aplicar el producto. •Lavar la ropa contaminada antes de usarla de nuevo. •Lavar los equipos de aspersión con agua y detergente. •Cuando se manipule el producto se debe usar ropa de trabajo, es decir, overol, sombrero o cachucha, botas, guantes y respirador químico. •En caso de contacto con la piel, lavar inmediatamente las partes afectadas. •Después de realizar la aplicación, el operario debe cambiarse de ropa y bañarse el cuerpo. Se recomienda cuando la infestación se encuentra dentro del nivel del umbral de daño económico y como máximo dos aplicaciones al año, es importante NO ingresar a las áreas tratadas hasta 48 horas después de la aplicación."	Es un producto altamente tóxico por lo cual se recomienda el cumplimiento de las precauciones durante el uso y manejo de este producto. No aplique el producto cuando exista viento mayor a 15 km/h ni en horas de calor intenso	Cuando hay intoxicación: salivales, sudor y moco dolores abdominales insuficiencia respiratoria del conocimiento inducido retirar al paciente de acuerdo a la vía de intoxicación administrar el dedo a la garganta. No administrar líquidos cuando el paciente está inconsciente no le ha activado suspendido el paciente con abundante inhalado retire al paciente con abundante minutos con abundante en forma periódica. 5 jabón. Si la respiración boca a boca o boca-a-

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

- Mediante la recopilación de la información y una revisión bibliográfica de cada pesticida, se logró identificar los componentes, usos más comunes, efectos en la salud y el ambiente, la protección necesaria para su aplicación, que hacer en caso de emergencia por intoxicación y su nivel de toxicidad.
- La mayoría de los agricultores del municipio de Subachoque usan herbicidas y cultivan tubérculos, además saben que es de suma importancia proteger todo su cuerpo para de esta manera evitar daños a su salud.
- Es de suma importancia recopilar la información de los pesticidas que son más usados en Cundinamarca para su uso adecuado, de esta manera los productos tendrán una mejor calidad en beneficio del agricultor y los consumidores.
- Como parte importante de esta investigación, se consiguió sentar un precedente informativo esencial para los agricultores que desconoce el por qué se debe hacer uso de protección al momento de esparcir los pesticidas y, asimismo, hacer notas lo perjudiciales que son los pesticidas para el ser humano si no se maneja con precaución.
- Se logró diseñar la base de datos que reúne información relacionada a los pesticidas con las herramientas SQL Developer y phpMyAdmin permitiendo la visualización exacta de sus usos, efectos y componentes. De esta manera, recopilamos múltiples pesticidas y desarrollamos una interfaz gráfica que permite a los agricultores informarse y consultar acerca de los elementos con los que están controlando plagas en sus cultivos.

Agradecimientos

A Daniel Hernández, Kilder Moreno y Mariana Moreno por hacer llegar nuestra encuesta a la población agricultora de Subachoque, puesto que el marco social de paro nacional que atravesamos y la presente pandemia mundial no nos permitió realizar nuestro trabajo de campo de manera presencial y sin su ayuda no hubiésemos podido culminar esta investigación.

Agradecemos también a nuestra tutora Magle Virginia Sánchez, que nos ha guiado de la mejor manera en este proceso de investigación y nos ha brindado soluciones oportunas para poder robustecer nuestro proyecto.

Referencias

- Ávila, M. (2016). *Reconocimiento de la problemática del uso de plaguicidas en comunidades agrícolas de la región del Sumapaz*. Obtenido de <http://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/1005/Reconocimiento%20de%20la%20Problem%C3%A1tica%20del%20Uso%20de%20Plaguicidas%20en%20Comunidades%20Agr%C3%ADcolas%20de%20la%20Regi%C3%B3n%20del%20Sumapaz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bedmar, F. (2011). *Informe especial sobre plaguicidas agrícolas*. Obtenido de <https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Usotierra/CH%20Plaguicidas%20fin.PDF>
- Culma, N. Y., & Arenas, S. E. (2018). Daño Colateral En Abejas Por La exposición a Pesticidas De Uso agrícola. *Entramado*, 14(1), 232-240. doi:10.18041/entramado.2018v14n1.27113.
- El Centro de Ecogenética y Salud Ambiental. (2012). *Riesgos a la salud por pesticidas en los alimentos*. Obtenido de https://depts.washington.edu/ceeh/downloads/FF_Pesticides_SP.pdf
- FAO. (2019). *LMR de plaguicidas / CODEXALIMENTARIUS FAO-WHO*. Obtenido de <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/es/>
- García-Santos, G., Feola, G., Nuyttens, D., & Diaz, J. (2016). Drift from the Use of Hand-held Knapsack Pesticide Sprayers in Boyacá (Colombian Andes). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 64(20), 3990-3998. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/283011768_Drift_from_the_Use_of_Hand-Held
- INS. (2016). *Brote de intoxicación agua por exposición ocupacional a plaguicidas, La Calera, Cundinamarca, Colombia*. Obtenido de <https://www.ins.gov.co/Direcciones/Vigilancia/Investigacin%20de%20brotes/BROTE%20DE%20INTOXICACI%C3%93N%20AGUDA%20POR%20EXPOSICI%C3%93N%20OCUPACIONAL%20A%20PLAGUICIDAS,%20LA%20CALERA%20-%20CUNDINAMARCA.pdf>
- Jiménez Quintero, C., Pantoja Estrada, A., & Leonel, H. (2016). Riesgos en la salud de agricultores por uso y manejo de plaguicidas, microcuenca “La Pila”. *Revista SCielo*. doi:<http://dx.doi.org/10.22267/rus.161803.48>
- Leroy, D. (2020). Riesgos relacionados con el uso de pesticidas: prácticas, percepciones y consecuencias sanitarias en los páramos colombianos y venezolanos. *Sociedad y Ambiente*(23), 1-35. doi:<https://doi-org.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/10.31840/sya>

- Ramirez Campos, M. (2020). El uso de pesticidas en la agricultura y su desorden ambiental. *Revista Enfermería La Vanguardia*, 6(2), 40-47. Obtenido de Revista Enfermería La Vanguardia: <https://doi-org.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/10.35563/revan.v6i2.210>
- Travieso Tellez, A., & Campo Díaz, M. (2017). Contribución del genoma y el ambiente en el desarrollo de la leucemia aguda infantil. *Rev. Cienc. Med. Pinar Rio*, 21(4), 33-40. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v21n4/rpr06417.pdf>
- Vélez de Guevara, L. (2019). *Gestión de bases de datos*. Obtenido de Readthedocs.org: <https://readthedocs.org/projects/gestionbasesdatos/downloads/pdf/latest/>
- WWF Colombia. (2020). *Aspersión aérea con glifosato*. Obtenido de [wwf.org](http://www.wwf.org): https://www.wwf.org.co/sala_redaccion/noticias/?uNewsID=364699