



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente Practico del Examen de Carácter Complexivo,  
Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito  
previo a la obtención del título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

Análisis del uso de la urea para mejorar la calidad de agua en  
la aplicación de herbicidas.

**AUTOR:**

Cristian Ufredo Jimenes Cuichan

**TUTOR:**

Ing. Agr Xavier Gutiérrez Msc.

**Babahoyo - Los Ríos - Ecuador**

**2022**

## RESUMEN

La presente información permitió análisis del uso de la urea para mejorar la calidad de agua en la aplicación de herbicidas, como contexto podemos mencionar los fertilizantes nitrogenados son necesarios, ya que gracias a ellos se mejora la producción de los cultivos. Después del agua y la temperatura se considera como el tercer factor en importancia en la producción de alimentos de origen vegetal.

Los resultados de la investigación del uso de la urea para mejorar la calidad de agua en la aplicación de herbicidas muestran algunos factores que destacan para tomar la decisión de cómo y con qué tipo de sustancias se manejan las malezas como los cultivos, sean permanentes o transitorios, entre ellas se pueden citar: el factor económico y factor cultural como los más remarcados.

Los agricultores son un segmento de población considerado de prioridad nacional, que por la forma y condiciones en las que ejercen sus actividades perciben ingresos económicos insuficientes para su subsistencia, lo que los conduce a manejar un costo de mantenimiento de cultivos paupérrimo que los llevan a decidir por plaguicidas altamente nocivos con un fuerte impacto en el ambiente, además de los posibles efectos perjudiciales a la salud del ser humano que se pueden dar al encontrarse expuestos a estos compuestos sin el debido equipo de protección personal.

Por otro lado, la falta de conocimientos, de técnicas y de apoyo de las instituciones estatales con políticas que generen cambios positivos en la sustentabilidad de los cultivos y sostenibilidad de los recursos naturales, los mantienen ciegos de formas diferentes y diversas de mantener sus cultivos a bajo costo y con bajo impacto ambiental. La información recopilada fue efectuada bajo las técnicas de análisis, síntesis y resumen.

**Palabras claves:** Uso de la urea, calidad de agua, herbicida

## SUMMARY

The present information allowed analysis of the use of urea to improve water quality in the application of herbicides, as a context we can mention nitrogenous fertilizers are necessary, since thanks to them the production of crops is improved. After water and temperature, it is considered the third most important factor in the production of plant-based foods.

The results of the investigation of the use of urea to improve the quality of water in the application of herbicides show some factors that stand out to make the decision of how and with what type of substances weeds such as crops are managed, whether permanent or transitory, among them we can mention: the economic factor and the cultural factor as the most highlighted.

Farmers are a segment of the population considered to be a national priority, who, due to the form and conditions in which they carry out their activities, receive insufficient economic income for their subsistence, which leads them to manage a very poor maintenance cost of crops that lead them to decide by highly harmful pesticides with a strong impact on the environment, in addition to the possible harmful effects on human health that can occur when exposed to these compounds without the proper personal protective equipment.

On the other hand, the lack of knowledge, techniques and support from state institutions with policies that generate positive changes in the sustainability of crops and sustainability of natural resources, keep them blind to different and diverse ways of keeping their crops healthy. Low cost and low environmental impact. The information collected was carried out under the techniques of analysis, synthesis and summary.

**Key words:** Use of urea, water quality, herbicida

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	<b>ii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>iii</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO</b> .....	<b>iv</b>
<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPITULO I</b> .....	<b>2</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>2</b>
<b>1.1 Definición del caso de estudio</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2 Planteamiento del problema</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Justificación</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4 Objetivos</b> .....	<b>3</b>
1.4.1 Objetivo General .....	3
1.4.2 Objetivo Especifico .....	3
<b>1.5 Fundamentación teórica</b> .....	<b>3</b>
1.5.1 Generalidades de la urea .....	3
1.5.2 Actividad de la urea en el ecuador.....	4
1.5.3 Ciclo del nitrógeno en el suelo.....	4
1.5.4 Pérdidas de nitrógeno y su efecto ambiental .....	5
1.5.5 Ureas sustituidas .....	5
1.5.6 Herbicidas a base de urea para el control de las malezas ....	6
1.5.8 Mejoramiento del agua por la urea .....	7
1.5.9 Uso de urea con el glifosato en el control de malezas. ....	8
1.5.10 Mezcla de urea con paraquat .....	9
<b>1.6 Hipótesis</b> .....	<b>10</b>
<b>1.7 Metodología</b> .....	<b>10</b>
<b>2 CAPITULO II</b> .....	<b>12</b>

<b>RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Desarrollo del caso.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Situaciones detectadas.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3 Soluciones planteadas.....</b>	<b>13</b>
<b>2.4 Conclusiones.....</b>	<b>13</b>
<b>2.5 Recomendaciones.....</b>	<b>14</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>15</b>

## INTRODUCCION

La urea constituye uno de los fertilizantes nitrogenados más empleados en la agricultura, a pesar de tener 2 problemas relevantes: su enorme solubilidad en agua y la probabilidad de sublimar, que ocasionar monumentales pérdidas del fertilizante. Una manera de prevenir estas pérdidas se logra mezclando la urea con diversos aldehídos, para poder lograr productos que tengan una larga utilidad en la agricultura como fertilizantes de escape lento (Flores 2014).

Estos productos que son indispensables en países donde la agricultura es una gran fuente de dinero, en el Ecuador en diferentes zonas de su territorio abarca una cantidad muy importante de cultivos que necesitan esencialmente fertilizantes con una gran fuente de nitrógeno, fertilizantes que son básicamente Urea.

Actualmente la provincia de los ríos está prestando mucha atención a la eficiencia de los nutrientes debido al aumento de los costos de los fertilizantes, el estancamiento de los precios de los cultivos y la preocupación constante por los impactos ambientales, especialmente en nuestra región, debido a la contaminación, el uso de agua con fertilizantes. (Véliz 2018).

En aplicaciones de dosis de urea más herbicidas, lo que llega a tener un efecto de control mucho más eficaz, pues la urea permite una mayor circulación de los herbicidas. Por otro lado, la urea posee un gran efecto en los tejidos vegetales, efectuándose en el proceso de la fotosíntesis reduciendo los costos por control de maleza (espinoza 2014).

Desde la década de 1950, se han aplicado anualmente grandes cantidades de fertilizantes nitrogenados a los cultivos para aumentar su productividad y obtener más rendimiento al momento de cosechar. La alta demanda de alimentos ha sido otro componente determinante de la sustitución de la fertilización clásica a base de residuos orgánicos (ganaderos, agrícolas, domésticos, etcétera.) y por medio del cultivo de leguminosas (fijación biológica del N<sub>2</sub>) por los fertilizantes nitrogenados de síntesis (mabad 2010).

# CAPITULO I

## MARCO METODOLÓGICO

### 1.1 Definición del caso de estudio

El presente documento se trata sobre la temática correspondiente al análisis del uso de la urea para mejorar la calidad de agua en la aplicación de herbicidas.

### 1.2 Planteamiento del problema

El agua tiene notoria influencia en la actividad biológica de los herbicidas. El agua de mala calidad reduce la efectividad del control, la magnitud del impacto depende de la susceptibilidad de la maleza (especie y estado de crecimiento) y las condiciones ambientales de la aplicación. El costo del análisis y el acondicionamiento del agua es mínimo en relación con su beneficio. La adopción de buenas prácticas de uso de herbicidas impacta positivamente en los resultados económicos, previene problemas como la resistencia y disminuye las afectaciones vinculadas a dicha práctica.

Hoy en día los agricultores están aplicando en combinación el agua y la urea con los herbicidas ya que hay una gran tendencia de malezas en todos los cultivos, que bien a saber estas malas hierbas no permiten el desarrollo de las plantas por ende con la aplicación del agua y urea más el herbicida se logra tener una mayor efectividad para reducir la población de estas malezas. Y obtener una mayor producción al momento de la cosecha.

### 1.3 Justificación

El presente trabajo investigativo tiene como finalidad de recopilar información detallada y actualizada, de los efectos que la urea tiene al mezclar con agua y un herbicida para su posterior fumigación, ya que es la mejor manera de mejorarla pues se sabe que en los cultivos siempre hay malezas el cual van a competir por los nutrientes y la luminosidad y son hospederas de plagas y enfermedades, y si no se da una buena aplicación de herbicida predominaran dichas malas hierbas y así no tendremos cultivos favorables y rentables.

El fertilizante de urea como herbicida se utiliza para deshacerse de la hierba alta y las malas hierbas silvestres que a menudo se encuentran en la granja. La urea se utiliza muy comúnmente en la mayoría de los países para fertilizar los viveros de cultivos, los campos, etc. Se fabricó por primera vez mediante la electrólisis del nitrógeno y es una muy buena fuente de nitrógeno para utilizar como fertilizante. Fue descubierto por primera vez en 1828. Se han hecho muchas investigaciones y estudios para demostrar que la urea es una de las mejores (Tuesca 2019).

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

- Recopilar información del uso de la urea para mejorar la calidad de agua en la aplicación de herbicidas.

### **1.4.2 Objetivo Especifico**

- Describir la efectividad de la urea al momento de la aplicación de herbicidas.
- Sintetizar información técnica de la combinación del agua y la urea al momento de la mezcla para su respectiva función.

## **1.5 Fundamentación teórica**

### **1.5.1 Generalidades de la urea**

La urea es uno de los fertilizantes nitrogenados más concentrados (46%) y suele ser el más barato del mercado. Se comercializa en forma de bolas y gránulos, los primeros para riego y los segundos para aplicación directa al suelo. Es altamente soluble y se usa a menudo en formulaciones líquidas. Su mayor solubilidad lo convierte popular en los sistemas de riego locales. Se clasifica como una fuente de amoníaco y por lo tanto adquiere a acidificar el suelo (Suarez 2019).

Los agricultores utilizan la urea como fuente de nitrógeno para alimentar los cultivos tienen dos preocupaciones. Primero, cuando la urea permanece en la superficie del suelo, parte del N aplicado puede perderse a través de la volatilización del  $\text{NH}_3$ , lo que reduce su valor nutricional. La urea aplicada al suelo generalmente reacciona rápidamente con la enzima ureasa del suelo,

convirtiéndose en amonio ( $\text{NH}_4$ ) y luego en  $\text{NH}_3$ , que se pierde como gas. Se ha dedicado un esfuerzo considerable a comprender el proceso de pérdida de  $\text{NH}_3$  (Mosquera *et al.* 2018).

### **1.5.2 Actividad de la urea en el Ecuador**

La urea, un poderoso fertilizante que promueve el crecimiento y la nutrición de las plantas y aumenta los rendimientos, se usa menos en la agricultura. Esto no solo reduce los ingresos de los agricultores, ya que reciben menos productos por cada hectárea que plantan, sino que también eleva los precios de los alimentos en Ecuador. El precio promedio de importación de la urea alcanzó los \$1.006 por tonelada en marzo de 2022. Los precios cayeron a \$867 por tonelada en abril, pero repuntaron a \$978 por tonelada en mayo (Orozco 2022).

Los precios de la urea para los pequeños agricultores están fuera de control. Como resultado, una bolsa de urea de 100 libras cuesta entre \$44 y \$55, más del doble de lo que costaba en 2019. Se necesitan 14 sacos de este fertilizante por hectárea de maíz. Los costos de producción han subido a \$2,300 por hectárea de maíz, que Zea no puede pagar (Orozco 2022).

### **1.5.3 Ciclo del nitrógeno en el suelo**

La mayor parte del Nitrógeno que está en el suelo forma parte de la materia orgánica, por lo que las plantas no pueden utilizarlo. Solo alrededor del 2% del nitrógeno está disponible para las plantas cada año. En el ciclo del nitrógeno, el nitrógeno es mineralizado por la materia orgánica a través de dos procesos microbianos. En el primer caso, las proteínas y los compuestos relacionados se descomponen en aminoácidos mediante una reacción denominada aminación. Los organismos del suelo obtienen energía de este proceso y utilizan parte del N de los compuestos amino en sus estructuras celulares (Javier 2019).

En la práctica, los fertilizantes orgánicos o inorgánicos son la principal fuente de nitrógeno en la agricultura, aunque también es absorbido por el suelo por la lluvia o la inmovilización de muchos microorganismos y plantas superiores. Esta última vía es la que más nitrógeno aporta al cultivo de forma natural. El 90-95% del

nitrógeno total del suelo se encuentra en forma orgánica, por lo que no puede ser asimilado directamente por las plantas, sino que debe sufrir un proceso de transformación llamado mineralización (fernandez 2013).

Los iones de amonio inmovilizados en las arcillas no se reemplazan fácilmente, pero la acción de ciertos cationes hace que la arcilla se hinche y se libere en la solución del suelo. Por el contrario, el amonio adsorbido en el complejo de intercambio se reemplaza por otros cationes y entra fácilmente en la solución del suelo. Los nitratos están libres en las soluciones del suelo y son asimilados por las plantas y los microorganismos (García 2021).

Los iones de amonio inmovilizados en las arcillas no se cambian así de fácil, pero la acción de algunos cationes puede hacer que la arcilla se hinche y entre en la solución del suelo. Por el contrario, el amonio adsorbido en el complejo de intercambio se cambia por otros cationes y entra fácilmente en la solución del suelo. Los nitratos están sueltos en las soluciones del suelo y son asimilados por las plantas y los microorganismos (fernandez 2013).

#### **1.5.4 Pérdidas de nitrógeno y su efecto ambiental**

Las principales pérdidas de nitrógeno del suelo se producen a través de la cosecha, la volatilización y la lixiviación. En presencia de exceso de humedad, el nitrógeno mineral ( $\text{NO}_3^-$ ) puede filtrarse de los cultivos de raíces comestibles. La lixiviación se define como el movimiento descendente de  $\text{NO}_3^-$  a través del suelo como resultado de la infiltración y el flujo de agua. Además, algunas formas de nitrógeno inorgánico pueden convertirse en gases bajo ciertas condiciones y entrar a la atmósfera. La vía principal es la desnitrificación y la volatilización (Javier 2019).

#### **1.5.5 Ureas sustituidas**

La molécula de estos herbicidas contiene urea como base en la que se sustituye el hidrógeno del grupo amino. En la mayoría de estos herbicidas, R3 se reemplaza por un grupo fenilo al que se pueden agregar elementos halógenos.

La acción fisiológica, la absorción y el transporte de las fenilureas son similares a las triazinas: actúan sobre la fotosíntesis, provocando clorosis,

necrosis y muerte. Cuando se usan después de la germinación, su papel es el contacto. Malezas susceptibles: *Amaranthus sp.*; *Chenopodium sp.*; *Physalis sp.*; *Galinsoga sp.*; *Bidens sp.*; *Portulaca sp.*; *Digitaria sp.*; *Echinochloa sp.*; *Leptochloa sp.*; *Eleusine sp.* Son fácilmente absorbidos por las raíces y rápidamente transferidos a la parte superior de la planta a través del apoplasto. Cuando se aplican a las hojas, se transfieren por la misma vía, pero en proporciones muy bajas (Tuesca *et al.* 2020).

#### **1.5.6 Herbicidas a base de urea para el control de las malezas**

**Isoproturon** Tiene movilidad limitada en el suelo y se puede utilizar para el control antes y después del brote de malezas de hoja ancha y trigo, cebada y centeno. Para algunas variedades, su selectividad es limitada (Madrigal *et al.* 2016).

**Linuron** se aplica con surfactantes o se mezcla con glifosato o paraquat en semilleros preparados con labranza mínima o convencional antes de la siembra de soja.

**fluometuron** es muy similar al linuron, pero solo dura unos dos meses en el suelo. Se utiliza antes y después de la emergencia en algodón y caña de azúcar.

**Terbacil** un herbicida de uracilo, tiene una solubilidad en agua de 710 ppm, es relativamente móvil en el suelo y persiste hasta un año después de la aplicación de dosis altas. Se utiliza para el control de plantas herbáceas anuales y perennes en cítricos y otros cultivos arbóreos, con selectividad en función de la profundidad radicular del cultivo. En dosis bajas, controla selectivamente las malezas anuales en la alfalfa y es altamente selectivo contra la menta y la hierbabuena. El control de malezas postemergente puede ser mejor con surfactantes (fao 2017).

#### **1.5.7 Importancia del ph en el agua en la aplicación de herbicidas**

El pH y su control tiene una enorme importancia en la aplicación de los tratamientos fitosanitarios: insecticidas, fungicidas, herbicidas. En la agricultura, el agua es fundamental. Su procedencia es variada y puede ser cambiante según la época del año. El conocer su pH es importante porque puede afectar

a nuestra cosecha. Es un parámetro que se debe tener en cuenta sobre todo a la hora de aplicar tratamientos fitosanitarios (herbicidas, cobres, etc.) y en el riego localizado. Un pH por encima de seis puede hacer que los productos reaccionen entre sí o con las sales del agua provocando la creación de sustancias insolubles o una menor efectividad de la materia activa del producto fitosanitario (Lopez 2019).

Por tanto, medir el pH y poder controlarlo puede mejorar la eficiencia del tratamiento y ahorrar costes. Es importante tener en cuenta que el pH del agua puede ir variando en un pozo en un mismo año y, en aguas superficiales (canal, pantanos, acequias), también presenta variaciones. Es necesario recalcar que, en caso de tener un pH muy básico o alcalino, es aconsejable utilizar productos específicos para bajarlo (ácidos) se puede usar la urea como un regulador para normalizar el ph al monto de la aplicación del herbicida (Lopez 2019).

#### **1.5.8 Mejoramiento del agua por la urea**

Al usar herbicidas, es importante conocer el pH del agua porque indica la acidez de la sustancia. La acidez es una de las propiedades del agua más importantes a considerar cuando se usan herbicidas y está determinada por la cantidad de iones de hidrógeno libres en el material. El agua disuelve casi todos los iones y el pH se usa para comparar algunos de los iones más solubles en agua (Ayala 2015).

La urea es ampliamente utilizada por pequeños y medianos productores porque se cree que tiene un efecto acidificante en el pH del agua, lo que hace que los herbicidas sean más efectivos. El uso de urea como 1er adyuvante aumenta la efectividad del herbicida y proporciona un control efectivo de malezas a dosis bajas. La urea, por otro lado, es menos corrosiva para las herramientas de pulverización y menos dañina para la salud. Por lo tanto, la urea se considera un adyuvante herbicida nuevo, eficaz y respetuoso con el medio ambiente (Ayala 2015).

Los fertilizantes de urea se utilizan como herbicidas para eliminar la hierba alta y las malas hierbas que se encuentran comúnmente en las granjas. La urea es muy utilizada en la mayoría de los países para fertilizar viveros, campos, etc. Originalmente producido por electrólisis de

nitrógeno, es una muy buena fuente de nitrógeno para usar como fertilizante (Mat 2021).

La urea se utiliza como fuente de nitrógeno foliar debido a sus propiedades únicas de absorción rápida, baja fitotoxicidad y alta solubilidad en agua y aceite, y mejora la aplicación foliar de productos químicos como herbicidas, reguladores de crecimiento u otros fertilizantes. Se evaluó el caldo de glifosato y el pH se utilizó 360 y 370 g L<sup>-1</sup> y fertilizantes nitrogenados como urea (2.5 y 5.0 g L<sup>-1</sup>) o sulfato de amonio (7.5 y 15.0 g L<sup>-1</sup>), eficiencia. -1); encontraron que en todas las aplicaciones de campo, las dosis más bajas de glifosato fueron más efectivas cuando se agregó sulfato de amonio (15 g L<sup>-1</sup>) al caldo, mientras que la urea (5 g L<sup>-1</sup>) mostró un efecto beneficioso solo durante 28 días. después de la aplicación (Garrafa *et al.* 2018).

#### **1.5.9 Uso de urea con el glifosato en el control de malezas.**

Glifosato es el nombre del ingrediente activo de un herbicida no selectivo o integral, lo que significa que puede matar todo tipo de plantas, tanto de hoja estrecha como de hoja ancha; tiene un efecto de hoja, es decir. no es absorbido por las raíces, por lo que su aplicación es posterior a la germinación. Es sistémico y se transporta internamente desde los puntos de contacto de la planta al resto de la planta, por lo que es muy utilizado para el control de plantas anuales o perennes anuales y leñosas y en diversas etapas de crecimiento. (Muñoz *et al.* 2021).

Al contacto con el suelo, este herbicida se inactiva, por lo que no afecta a las raíces ni a las semillas. Están ubicados en la corteza terrestre, y cuanto mayor es la presión de vapor, menor es su solubilidad, lo que provoca una falta de fluidez en el interior de la planta y, además, una mayor volatilidad (PAYSON 2003).

Se probó el glifosato a razón de 3 L /ha junto con urea convencional a diferentes partes (2 kg) para el control de las malezas *Compositae*, *Amaranthus sp*, *Echinochloa sp*. El estudio mostró que en el lugar donde se aplicó glifosato en junta de la urea causaron la muerte completa de las malezas (96 %) después de 55 días cuando las plantas tenían de 6 a 8

hojas (antes de la floración). Aumentando la fitotoxicidad de este herbicida, el glifosato por sí solo causó un 25% de mortalidad (ANCCO 2018).

La aplicación foliar de urea y micronutrientes relacionados con el sodio y el cloro facilita la absorción y el transporte rápidos del glifosato, lo que da como resultado efectos de cambio de color más rápidos, lo que reduce la fotosíntesis de malezas y la acumulación de fotoasimilados. Rápida oxidación (ANCCO 2018).

La urea fosfato puede mejorar la eficacia al causar queratólisis severa o acelerar la absorción inicial del herbicida, y la urea fosfato también puede reducir la unión de Ca al glifosato. El uso de urea fosfato como adyuvante aumenta la eficacia del glifosato y proporciona un control efectivo de malezas en dosis más bajas de glifosato (Inicio 2015).

Además, la urea fosfato es menos corrosiva para los equipos de pulverización y menos dañina para la salud. Por lo tanto, la urea fosfato se considera un adyuvante nuevo, eficaz y respetuoso con el medio ambiente para el glifosato. Evaluaron el uso de glifosato y agua dura para controlar *Scutellaria baicalensis* y *Conyza bonariensis* con y sin la adición de sulfato de amonio en barbecho cerca de las áreas de cultivo de soja y concluyeron que la adición de clopirazina, 2,4-D o sulfato de amonio fue eficaz. Para *C. acanthoides* y *C. Bonariensis*

#### **1.5.10 Mezcla de urea con paraquat**

Se convierte en un herbicida de contacto, no es volátil y funciona muy rápidamente para eliminar el tejido vegetal verde. Tiene propiedades de rápida absorción después de la aplicación y no se ve afectado por la lluvia (IICA 2015).

El paraquat es un químico no selectivo de acción rápida que se absorbe a través de hojuelas. Se utiliza para eliminar malas hierbas monocotiledóneas y dicotiledóneas anuales y perennes, malas hierbas acuáticas y algas. Entonces, cuando llega a la superficie del suelo, está fuera de servicio, por lo que se puede sembrar y trasplantar inmediatamente después de rociar el químico. Al contacto con el suelo, este herbicida se inactiva, por lo que

no afecta a las raíces ni a las semillas. se encuentra en la corteza (Fernández *et al.* 2021)

La aplicación se dio después de 30 días antes de la siembra y se observó, el 91% del mejor tratamiento de malezas fue controlado aplicando una dosis de paraquat de 2 Lt/ha + urea 2 kg/ha, con lo que se logró un mayor control de malezas. Pues el paraquat tiene la efectividad de desecar los tejidos tiernos de todos los cultivos cuando llegan a tener actividad en ellas y esto se da gracias a la presencia de la luz solar. Es inmediatamente absorbida por los órganos verdes, tallos y hojas y es transportada gracias a la savia (ESPINOZA 2014).

Esto se debe a que el estudio que se realizó se utilizó una dosis de paraquat y urea agrícola, que tiene un mayor efecto de control porque la urea circula mejor paraquat. Por otro lado, al evaluar la efectividad del control de malezas con paraquat, se encontró una reducción porcentual en el control de malezas en las áreas tratadas con paraquat, donde se eliminó del 90% al 100% del control en las primeras semanas del año. evaluación debido a la estación seca Imagine esta maleza muriendo y el sustrato quedando libre de malezas (LABAJOS 2021).

## **1.6 Hipótesis**

Ho= No es de vital importancia conocer sobre el análisis de la urea para mejorar la calidad de agua en la aplicación de herbicidas.

Ha= Es de vital importancia conocer sobre el análisis de la urea para mejorar la calidad de agua en la aplicación de herbicidas.

## **1.7 Metodología**

Para este presente documento que corresponde al componente práctico del trabajo de titulación, se va a recolectar información de distintas páginas web, de bibliotecas virtuales, revistas, artículos científicos, congresos y todo material bibliográfico de carácter científico que nos ayude a recolectar investigación documentada.

Con la finalidad de obtener toda la información necesaria mediante una técnica de análisis, síntesis y resumen de la información obtenida. a

nuestro proyecto que llevara por temática, Análisis del uso de la urea para mejorar la calidad de agua en la aplicación de herbicidas.

## 2 CAPITULO II

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1 Desarrollo del caso

La finalidad de este documento fue recolectar información referente a la a la mejora de la utilización de la urea para mejorar la calidad de agua en la aplicación de herbicidas, pues la urea tiene una mayor ventaja cuando se la combina con un herbicida para su posterior aplicación.

#### 2.2 Situaciones detectadas

Los herbicidas se pueden aplicar al follaje o al suelo. Aquellos herbicidas que se aplican a las hojas y afectan solo a la parte tratada se denominan herbicidas de contacto, mientras que aquellos que viajan solo desde las hojas tratadas para afectar otras partes de la planta se denominan herbicidas sistémicos.

La urea, se pueden mezclarse con un herbicida para mejorar su eficacia, suelen afectar a la germinación de las malas hierbas y deben estar activos durante un cierto tiempo para ser efectivos, y se denominan herbicidas residuales. Algunos residuos de herbicidas tienen un efecto de contacto, afectando raíces y tallos a medida que emergen de la semilla, mientras que otros penetran en las raíces y partes subterráneas de las plantas y son llevados a su sitio de acción.

En el problema de la aparición de malezas, encontramos que la disminución del rendimiento está relacionada, entre otras cosas, con el uso de recursos como el espacio, la luz, el agua, etc., que se dedican a las malezas y deben ser compartidos debido a su presencia. También pueden afectar, obstaculizar o retrasar los rendimientos y aumentar el costo de manejarlos si no se los trata a tiempo.

### **2.3 Soluciones planteadas**

Según los hallazgos se plantean las siguientes situaciones:

Es necesario concientizar a los agricultores sobre los beneficios que tiene la aplicación de urea en los herbicidas, para mejorar sus cultivos al momento de la fumigación.

Aprender a realizar a realizar la fumigación adecuada con dosis exacta de herbicida y urea a los cultivos, para librarnos de las malas hierbas y poder tener una mayor producción.

Es indispensable determinar alternativas cuyo uso contribuya a la a una nueva alternativa para aplicaciones de herbicidas más urea, en las malezas y aumento en la producción agrícola, como el empleo de estas mezclas que garantizan una óptima erradicación de las malas hierbas y cuidado del ambiente. Es necesario que en la agricultura se haga uso de herramientas que logren un manejo adecuado al momento de la aplicación de estos compuestos.

### **2.4 Conclusiones**

Por lo anteriormente detallado se concluye:

Que la urea tiene un enorme potencial cuando la usamos en distintas formas una de esas es al mezclar con un herbicida, que puede reducir las poblaciones de malezas en nuestro cultivo logrando que no proliferen.

Esto se logra al mezclar la urea en agua más herbicidas en el cual tendrá beneficios ya que estabilizará el pH y ayudará con las aguas pesadas, también al momento de la fumigación ya que eliminará de una manera más efectiva las malezas.

Pues estas al momento de sentir el químico las absorberán con mayor efectividad, y las llevara a su interior pensando que es un fertilizante por ende le llevara a la muerte de dicha maleza y con esto los agricultores tendrán menos en herbicidas y mayor producción.

## **2.5 Recomendaciones**

De acuerdo a las conclusiones se recomienda lo siguiente:

Incentivar a los agricultores el uso de mezclas de la urea con el herbicida para mejorar sus cultivos y librarse de las malas hierbas que le causan tanto daño y reducen la productividad.

Se sugiere a los agricultores que al momento de la aplicación de estas sustancias usar sus equipos correspondientes y necesarios para su protección ya que estos productos son muy tóxicos y pueden traer graves consecuencias para la salud.

Desarrollar talleres para los agricultores y que obtenga todos los conocimientos necesarios en estas nuevas formas de utilizar la urea con el herbicida y pueda saber que no solo para fertilizar nos sirve el nitrógeno.

## Bibliografía

- ANCCO, D. G. 2018. herbosato (glifosato) más urea. Peru: tesis.
- AYALA, J. 2015. Eficacia de cinco formulaciones de glifosato. Honduras: escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.
- D'POOL FERNÁNDEZ, C. J. 2021. Exposición prolongada a plaguicidas . Santo Domingo de los Tsáchilas: Universidad Internacional SEK.
- ESPINOZA. 2014. efecto de la mezcladel paraquat con urea el control de malezas en el cultivo de. Tingo María – Perú: tesis de grado.
- ESPINOZA, e. s. 2014. efecto de la mezcladel paraquat con urea. Peru: [https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1779/TS\\_ESE\\_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1779/TS_ESE_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- FAO. 2017. Herbicidas. <https://www.fao.org/3/t1147s/t1147s0e.htm>.
- FERNADEZ, C. 2013. Ciclo del nitrogeno en el suelo. honduras: tecnicoagricola.
- FLORES, D. 2004. síntesis y aplicación del producto de condensación. La Habana, Cuba: <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193230179014.pdf>.
- GARCÍA, J. L. 2021. Sulfato de amonio. mexico: sembralia.
- GARRAFA, D. 2018. control del “callacaz” (Tessaria integrifolia R. & P.) CON. Peru: tesis.
- IICA. 2015. Normas de manipulación y uso del paraquat por los pequeños productores de maíz en centroamérica. costa rica: San José.
- INICIO. 2015. Urea fosfato. Lima: Rietschoorvelden 20.

- JAVIER, E. 2019. la urea una alternativa en la fertilización nitrogenada. Mexico: Revista Mexicana de Ciencias Agrícola.
- LABAJOS, J. A. 2021. efecto de distintas dosis de cloruro de sodio para el control de malezas en el tingo maria . peru: tesis.
- LOPEZ. 2019. la importancia del ph en la agricultura y en el abonado: tratamientos y riego. Guatemala: monteoliva.
- MABAD. 2010. La agricultura intensiva convencional y su problemática. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/7347/tesisUPV3220.pdf>.
- MADRIGAL, I. 2016. Degradación de plaguicidas en dispositivos amortiguadores. Mexico: Agrociencia vol.41 no.2.
- MAT, C. 2021. Fertilizante De Urea Como Herbicida. festival creando.
- MOSQUERA, O. 2018. fertilizantes de urea. Peru: Informaciones Agronómicas de Hispanoamérica.
- MUÑOZ, F. R. 2021. El herbicida glifosato y sus alternativas . Costa rica: Informes Técnicos IRET N° 44.
- OROZCO, M. 2022. Los agricultores reducen compra de urea en 28% y la producción cae. Ecuador: primicias.
- SUAREZ. 2019. La urea: características, ventajas y desventajas de esta fuente nitrogenada. Mexico: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/06/07/la-urea-caracteristicas-ventajas-y-desventajas-de-esta-fuente-nitrogenada/>.
- TUESCA, D. 2019. triazinas, ureas y uracilos . Colombia.
- TUESCA., D. 2020. ureas y uracilos . panama: Ing.Agr. E.S.Leguizamón.

VÉLIZ ZAMORA, D. V. 2018. Eficiencia de utilización del nitrógeno. Quevedo:  
Quevedo - UTEQ.