

# Uso de agroquímicos y su relación con el rendimiento en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en la provincia de San Martín 2019

*por* Robert Michael/ Reátegui Pezo

---

**Fecha de entrega:** 10-ago-2023 10:14a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2143995895

**Nombre del archivo:** FCA-Robert\_M.\_Reategui\_Pezo\_1.docx (657.38K)

**Total de palabras:** 11669

**Total de caracteres:** 62621



Esta obra está bajo una [Licencia  
Creative Commons Atribución -  
4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



<sup>2</sup>  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



Uso de agroquímicos y su relación con el rendimiento en el cultivo de arroz<sup>1</sup>  
(*Oryza sativa* L.) en la provincia de San Martín 2019

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

**AUTOR:**

Robert Michael Reátegui Pezo

**ASESOR:**

<sup>7</sup>  
Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva

Tarapoto - Perú

2022

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



Uso de agroquímicos y su relación con el rendimiento en el cultivo de arroz<sup>5</sup>  
(*Oryza sativa* L.) en la provincia de San Martín 2019

**AUTOR:**

Robert Michael Reátegui Pezo

<sup>7</sup> Sustentado y aprobado el día 02 de marzo del 2022, por los siguientes jurados

Dr. Orlando Ríos Ramírez  
Presidente

Ing. M.Sc. Tedy Castillo Díaz  
Secretario

Ing. M.Sc. José Carlos Rojas García  
Miembro

Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva  
Asesor

### <sup>3</sup> **Declaratoria de autenticidad**

Robert Michael Reátegui Pezo, con DNI N° 45598374 egresados de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, con la Tesis titulada: **Uso de agroquímicos y su relación con el rendimiento en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en la provincia de San Martín 2019.**<sup>23</sup><sup>6</sup>

Declaramos bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido auto plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de nuestro accionar, sometiéndonos las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 02 de marzo del 2022

.....  
Robert Michael Reátegui Pezo



## Dedicatoria

### **A Dios:**

36

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien en su bendición llena siempre mi vida, como guía estuvo presente en el caminar de mi vida, y dándome fuerzas para continuar con mis metas trazadas sin desfallecer.

### **A mi papá:**

**Mauro Reátegui Ramírez**, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias ya que con tu ayuda he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Es un orgullo y el privilegio de ser tu hijo, eres el mejor padre.

### **A mis hijos:**

A mis adorados hijos María Alejandra y Mathias Salvador, quienes han sido mi mayor motivación en este camino a quienes siempre cuidaré para verlos crecer y triunfar en la vida.

Y por supuesto a mi querida casa de estudios y todas las autoridades, por permitir concluir con una etapa más de mi vida, gracias por la paciencia, orientación y guiarme en el desarrollo de esta investigación.

## Agradecimiento

- <sup>34</sup> A **Dios**, por guiarme en mi camino y permitirme concluir con mi objetivo.
- A mi asesor **Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva** <sup>44</sup> quien con su experiencia, conocimiento y motivación me oriento en la investigación.
- <sup>1</sup> Gracias a los docentes de la **Universidad Nacional De San Martín**; en especial a la Facultad de Ciencias Agrarias; Escuela profesional de **Agronomía**, por haberme transmitido sus conocimientos durante mi formación profesional.
- Gracias a cada uno de mis jurados: **Dr. Orlando Ríos Ramírez; Ing. M.Sc. Tedy Castillo Díaz e Ing. M.Sc. José Calos Rojas García**, <sup>1</sup> por las sugerencias y correcciones en el informe final de tesis

**Infinitamente agradecido.**

## Índice general

	<b>Página</b>
Dedicatoria .....	vi
Agradecimiento .....	vii
Índice General .....	viii
Lista de Tablas .....	x
Lista de Figuras .....	xi
Resumen .....	xii
Abstract .....	xiii
Introducción .....	1
<b>CAPÍTULO I REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>4</b>
1.1. Antecedentes de la investigación .....	4
1.2. Cultivo de arroz .....	6
1.2.1. Estado de crecimiento del arroz .....	6
1.2.2. Fenología del cultivo de arroz .....	6
1.2.3. Principales plagas y enfermedades del cultivo del arroz .....	7
1.3. Los agroquímicos .....	8
1.3.1. Impacto de agroquímicos en el suelo .....	10
1.3.2. Impacto de agroquímicos en las plantas .....	10
1.3.3. Impacto de agroquímicos en el agua .....	11
1.3.4. Los agroquímicos y el hombre .....	12
1.3.5. Situación actual de los agroquímicos .....	14
<b>CAPÍTULO II MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	<b>19</b>
2.1. Material .....	19
2.2. Tipo y nivel de investigación .....	19
2.2.1. Tipo de investigación .....	19
2.2.2. Nivel de investigación .....	20
2.3. Diseño de investigación .....	20



2.4. <sup>17</sup> Población y muestra.....	20
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	21
2.5.1. Técnica de la observación .....	21
2.6. Técnica de procesamiento y análisis de datos.....	22
<b>CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>23</b>
<b><sup>1</sup> CONCLUSIONES .....</b>	<b>39</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>40</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>45</b>

## índice de tablas

Tabla 1	Categoría Toxicológica de Plaguicidas según SENASA.....	14
Tabla 2	Variaciones Permisibles en el Contenido del Principio Activo.....	15
Tabla 3	Plaguicidas Más Vendidos (dólares) en Perú 1999-2000.....	16
Tabla 4	Plaguicidas Restringidos y Prohibidos en el Perú.....	17
31	Tabla 5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	22
Tabla 6	Herbicidas más Comprados en la Provincia de San Martín.....	23
Tabla 7	Insecticidas más comprados en la provincia de San Martín.....	25
14	Tabla 8 Fungicidas más comprados en la provincia de San Martín.....	27
14	Tabla 9 Herbicidas más vendidos en la provincia de San Martín.....	29
9	Tabla 10 Insecticidas más vendidos en la provincia de San Martín.....	31
14	Tabla 11 Fungicidas más vendidos en la provincia de San Martín.....	33
Tabla 12	Correlación Chi Cuadrado del uso de agroquímicos y rendimiento de arroz.....	35

## Índice de figuras

Figura 1	Herbicidas más comprados en la provincia de San Martín.....	24
Figura 2	Insecticidas más comprados en la provincia de San Martín.....	26
Figura 3	Fungicidas más comprados en la provincia de San Martín.....	27
Figura 4	Fertilizantes que más utilizados en la provincia de San Martín.....	28
Figura 5	Herbicidas más vendidos en la provincia de San Martín.....	30
Figura 6	Insecticidas más vendidos en la provincia de San Martín.....	32
Figura 7	Fungicidas más vendidos en la provincia de San Martín.....	33

## **1** **Resumen**

El cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), es uno de los principales alimentos más importantes de nuestra región San Martín por su participación en la generación y extensión de la dinámica económica. El estudio tuvo como objetivo; Establecer la relación que tiene el uso de los agroquímicos y su rendimiento en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*) en la provincia de San Martín 2019. El estudio se desarrolló en la provincia de San Martín, la investigación fue del tipo aplicada y el nivel correlacional trasversal, Existen varios agroquímicos con ingrediente activo metamidofos que están siendo utilizado y comercializado en la provincia de San Martín que según el SENASA están restringido, por otra parte, los agricultores no están informados sobre las normas del uso de los agroquímicos, un ejemplo claro es el uso excesivo e estos productos y las dosificaciones no son las más adecuadas, en la prueba de correlación de Chi cuadrado de Pearson, se encontró que no existe correlación del uso de agroquímicos con el rendimiento, siendo el P. Valor 0,274; afirmandonos estadísticamente que no hay correlación entre las variables estudiadas.

**Palabras claves:** arroz, agroquímicos, ingrediente activo.

## Abstract

The cultivation of rice (*Oryza sativa* L.), is one of the most important food crops in the San Martin region because of its participation in the generation and extension of the economic dynamics. The objective of the study was to establish the relationship between the use of agrochemicals and their performance in the cultivation of rice (*Oryza sativa*) in the province of San Martin. The study was carried out in the province of San Martin, the research was applied and the correlational level was cross-sectional. There are several agrochemicals with the active ingredient methamidophos that are being used and marketed in the province of San Martin that are restricted according to SENASA, on the other hand, farmers are not informed about the rules for the use of agrochemicals, a clear example is the excessive use of these products and the dosages are not the most adequate. In the Pearson's Chi-square correlation test, it was found that there is no correlation between the use of agrochemicals and yield, with a P. value of 0.274, statistically affirming that there is no correlation between the variables under study.

**Keywords:** rice, agrochemicals, active ingredient.

## Introducción

Los agroquímicos son considerados fuentes de nitrógeno y carbono que se degradan objetivamente con la actividad microbiana. Cuando estas sustancias ingresan de manera continua al suelo pueden afectar los compuestos en el ecosistema, los microorganismos y su actividad, modificando así los procesos biológicos; afectando la fertilidad del suelo y por ende deficiencias en la productividad de los cultivos (Alvear et al., 2006; Cycoñ et al., 2010)

Para los efectos de dispersión y persistencia de los agroquímicos, es importante las características del suelo y condiciones climáticas, como también de las propiedades fisicoquímicas de la sustancia (Caldiz et al., 2007; Hernández-Soriano et al., 2007; Sawunyama y Bailey, 2001)

El uso de los pesticidas ocasiona la disminución de las actividades enzimáticas del suelo, influyendo en la mayoría de las reacciones bioquímicas, tales como: (la nitrificación, amonificación, metanogénesis, reacciones redox, mineralización de la materia orgánica) (Hussain et al., 2009)

Durante la década de 1950 los pesticidas químicos fueron presentados a nivel internacional, todo ello como una solución ante los problemas de plagas; sin embargo, su excesivo uso afectó en la agricultura no permitiendo la preservación de los ecosistemas, sobre todo afectó la salud humana al consumir productos con incidencia alta en químicos (Boletín Ide@-PUCP, 2007).

Sin duda alguna el sector agrícola es donde más se aplica agroquímicos, contaminando prácticamente al medio ambiente como: el agua, superficies subterráneas, el aire y sobre todo el suelo, existiendo una gran preocupación de uso en la agricultura. El escritor Rachael Carson en su libro titulado "Primavera Silenciosa" en 1963, nos comenta a cerca de los peligros de contaminación que afronta el medio ambiente con respecto al uso de plaguicidas (Carson, 1963).

La organización sanitaria SENASA que es la que se encarga de fiscalizar y certificar algunos productos del sector agrario, prohibió el uso de productos químicos como el Methamidophos y otros, por ser un peligro contaminante de los animales y la salud humana; sin embargo, aun existen agricultores que lo siguen usar de manera excesiva sin tomar conciencia de sus efectos nocivos. También se tiene como otro problema ambiental el uso de productos que tienen una larga desintegración, proviniendo de los países vecinos de

Bolivia y Ecuador de manera ilegal, estas acciones no se encuentran sancionadas adecuadamente en el estado peruano. Servicio Nacional de Sanidad Agraria-SENASA (2011).

<sup>1</sup> Según lo descrito, analizando al cultivo e arroz en el contexto nacional, regional y local, se definió como problema principal; <sup>5</sup> ¿Cuál será la relación que tiene el uso de los agroquímicos y su rendimiento <sup>5</sup> en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*) en la provincia de San Martín 2019?

Del mismo modo se planteó el objetivo principal; Establecer la relación que tiene el uso de los agroquímicos y su rendimiento <sup>5</sup> en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*) en la provincia de San Martín 2019, <sup>47</sup> objetivos específicos; Determinar la relación del uso de agroquímicos con el tipo de etiqueta clasificada por el SENASA en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*) en la provincia de San Martín 2019; <sup>5</sup> Cuantificar productos agroquímicos más comercializados y utilizados en <sup>5</sup> en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*) en la provincia de San Martín 2019.

Se formuló la siguiente hipótesis de investigación es; El uso de agroquímicos está relacionado en el rendimiento <sup>5</sup> del cultivo de arroz (*Oryza sativa*) en la provincia de San Martín 2019, <sup>1</sup> siendo las variables de estudio; variable “independiente”; <sup>23</sup> Uso de agroquímicos en el cultivo de arroz, variable “dependiente”; Rendimiento del cultivo de arroz.

<sup>23</sup> Ejecutar esta investigación en el cultivo de arroz, es de suma importancia. Actualmente en Estados Unidos cada año se vienen aplicando más de 500 mil t de plaguicidas que en mayoría son insecticidas, siendo el 30% del total de todo el mundo; esto le sigue Europa y los demás países grandes exportadores de este cereal. Según la OMS en 1990 se estimó que casi 25 millones de personas en todo el mundo se envenenaron al tener contacto con plaguicidas y provocándoles la muerte, en algunas pruebas realizadas a estas sustancias solo se pudieron salvar dos para su uso, ya que 92 de estos químicos resultaron como causantes de enfermedades cancerígenas. Como bien se sabe ambas partes tanto como los productores que paran en contacto y consumidores al consumir los alimentos contaminados se exponen a estos tipos de riesgos, es por ello que se debe tomar medidas necesarias ante esta situación grave (Boletín Ide@-PUCP, 2007)

<sup>3</sup> Además, es importante indicar que la investigación realizada consta de los siguientes capítulos; Capítulo I, se da a conocer en la revisión bibliográfica, los antecedentes de la investigación, el fundamento teórico científico, la definición de términos básicos, sistema y

conceptualización de variables; Capítulo II, se presenta los materiales, tanto técnicas como instrumentos utilizados, el tipo y nivel de investigación, población y muestra; Capítulo III, se muestran los resultados obtenidos en la investigación, así como la discusión de los resultados. Las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.



# CAPÍTULO I

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 1.1. Antecedentes de la investigación

Lange (2006), ejecuto un estudio sobre el uso de los plaguicidas en la ciudad de Tarapoto. Durante los años 80 en mencionado lugar se contruyeron canales de irrigación como obojetivo para el sembrio de arroz bajo riego, ante ello trajo también el uso en grandes cantidades de plaguicidas para conseguir los rendimientos adecuados. El objetivo de esta investigación fue medir las concentraciones de diferentes tipos de plaguicidas en la sangre de aquellos agricultores expuestos a estas sustancia, que para ello se analizaron a 24 personas dedicados al campo desde hace mucho tiempo. Los resultados indicaron que el residuo más dedectato fue p-p-DDE en bajas concentración de  $\alpha$ -HCH,  $\gamma$ -HCH, HCB y restos de Halogenated biphenyls (PCB) y DDT fueron detectados en varias de las muestras, se pudo concluir que, si hubo incidencia de esta suatancia en la sangre ya que en su mayoría guardan sus productos en su casa, sin usar medidas de protección y muchos de ellos a lo largo de los años presentaron en varias oportunidades síntomas de intoxicación.

Asimismo, Gomero, Velásquez & Anaya (2003), realizaron una investigacion a cerca de los plaguicidas más comercializados y utilizados en la ciudad de Jaén, Huancayo, Tarapoto, este estudio se realizo mediante encuestas a los agricultores de las cuales demostraron que las sutancias aplicadas al sector agrario en las mencionadas ciudades corresponden a las categorías 1ª y 1b (considerados extremadamente y altamente peligrosos), también se determino que de cada 6 agricultores 1 sufrió alguna intoxicación crónica y el 86% aguda, los productos mas usados son el Stermin y Tamaron que contienen Metamidafos de las cuales en Perú su venta fue restringida por su alta toxicidad.

Según Wille (1959), citado por SENASA (2011), indica que aquellos insecticidas denominados organicos aparecieron por primera vez en el mercado en el año 1945, que fueron: BHC (hexaclorobenceno), DDT, Toxafeno, Aldrín entre otros, empleándolos para el conrol de plagas en el algodonoero y los frutos para ser utilizados como control biológico. Su uso solo fue en casos especiales bajos las responsabilidades de un entomologo.

Herrera (1963), citado por SENASA (2011), señala que el uso del DDT y Toxafeno en el cultivo de papa se empezó a generalizar en el año 1950, tiempo mas tarde Beingolea (1989) y Cisneros (1995), citado por SENASA (2011), mencionan sobre la clasificación de

los insecticidas orgánicos de cloro; sin embargo, el uso de esta sustancia no garantizaba la eliminación completa de las plagas presentes en el cultivo.

Por otro lado, Simón & Arellano (1959), citado por SENASA (2011), infieren que la resistencia de algunas plagas causó grandes problemas económicos en la agricultura, en tal sentido la aplicación del DDT para controlar la plaga del *Dysdercus peruvianus* y BHC para el *Dysdercus peruvianus* fueron mejor que los insecticidas organofosforados. Debido a esta situación De la Torre (1958), citado por SENASA (2011), mencionaron que es de suma importancia la formación de profesionales entomólogos y químicos que se relacionen con temas de tolerancia de los plaguicidas en los cultivos alimenticios. Asimismo, Piedra, (1960), citado por SENASA (2011), indica que los problemas generados por insecticidas organoclorados disminuyeron gracias al uso de los orgánicos.

Ayala (1999), señala que hace 50 años atrás se introdujo el término revolución verde por primera vez, este hecho sucedió cuando Norman Borlaug que fue un científico agrícola en 1970 desarrolló un trigo híbrido con características muy excelentes en el rendimiento, fue así que el índice en rendimiento de este cultivo en las cosechas aumentó de manera considerable en México. Este término consiste en usar paquetes tecnológicos y productos químicos-sintéticos para crear semillas mejoradas con el fin de aumentar los rendimientos en los cultivos beneficiando económica al agricultor.

De acuerdo a Brown (1999), sostiene que muchos países tuvieron que depender de los agroquímicos provenientes de laboratorios multinacionales para obtener mejores resultados en el sembrío de sus cultivos, incluyendo a Perú. Todo ello generó problemas ambientales y por ende en los seres humanos.

Por su parte la FAO (2002), plantea que en la actualidad la agricultura ocupa el 37% de superficie de tierras usadas por el hombre para su labranza en todo el mundo, asimismo el agua es usada casi las dos terceras partes para esta actividad. La producción agropecuaria es la actividad que al ser realizada causa efectos al medio ambiente en general, debido a que se aplican agroquímicos en los distintos cultivos y cada una de ellas tiene una función distinta en las plantas; es decir esta acción trae muchas consecuencias a largo plazo perjudicando a los seres vivos.

Citando a Magazine et al. (2007), menciona existen empresas tales como Novartis, Monsanto, AgrEvo DuPont, que anunciaban que la revolución verde II iba a terminar con el hombre, dando una información errónea, así como también muchas empresas

internacionales anunciando esta información reinventada, con el fin de seguir con el legado de la venta de agroquímicos y produciendo productos transgénicos. Se estima que en el mundo existe casi 786 millones de personas que padecen de hambre y es por ello que optan más por los químicos y la ingeniería genética para obtener más alimentos satisfaciendo la demanda.

Según Monroy (2001), infiere que la agricultura moderna se encuentra impulsada por una política basada en una especialización productiva con una alta rentabilidad, en donde para su ejecución se requiere el uso de productos químicos como: plaguicidas, herbicidas entre otros, con el beneficio de tener rendimientos altos para sus agroindustrialización ya sea local, nacional e internacional, de esta manera mejorando la económica familiar del productor.

## 1.2. Cultivo de arroz

### 1.2.1. Estado de crecimiento del arroz

Rosero (1983), infiere que, cuando se informa sobre la manifestación de una característica específica en un material de arroz, se debe registrar el estado vegetativo de la planta al momento de hacer la observación. Se usan comúnmente la siguiente clave:

1. Germinación an emergencia: Estado 0
2. Plántula o trasplante: Estado 1
3. Macollamiento: Estado 2
4. Crecimiento del tallo: Estado 3
5. Embuchamiento: Estado 4
6. Emergencia de la panícula: Estado 5
7. Floración: Estado 6
8. Estado lechoso del grano: Estado 7
9. Estado pastoso del grano: Estado 8
10. Maduración del grano: Estado 9

### 1.2.2. Fenología del cultivo de arroz

Olmos (2007), indica “el rendimiento se nota desde la fase de la panoja”. Teniendo como fase fenológica los siguientes:

a) **Fase vegetativa**

Esta fase consiste en el ahijamiento, donde la planta incrementa su altura y emerge sus hojas y teniendo aun macollos infértiles (Olmos, 2007, p. 12).

b) **Fase reproductiva**

Consiste en la aparición de las hojas banderas y la floración, trayendo consigo la disminución de número de macollos. Se puede notar que hubo emergencia cuando el 50% de la panícula haya salido al exterior de la vaina (Olmos, 2007, p. 15).

c) **Fase de madurez**

Ocurre entre los 15 a 40 días en muchos casos varían, esto depende de la temperatura que se encuentran los granos. Este proceso se da cuando el ovario es fertilizado y comienza a crecer (peso, tamaño) de manera adecuada ya que en todas sus etapas se brindó los nutrientes necesarios para su buen desarrollo (Olmos, 2007, p. 23).

**1.2.3. Principales plagas y enfermedades del cultivo del arroz**

Meneses et al. (2001), indica que cuando el cultivo de arroz se instala a través de un monocultivo, se convierte muy susceptible a enfermedades y plagas. A continuación se mencionaran algunas de las más comunes en nuestra región:

Meneses et al. (2001), menciona algunas plagas del cultivo de arroz:

- *Hydrellia* sp (mosca o mosquilla)
- *Tagosodes orizicolus* (Sogata)
- *Oebalus insularis* Stal (Chinche)
- *Spodoptera frugiperda* J.E Smith (Gusano cogollero)
- *Diatrea saccharalis* Fabricius (Barrenador del tallo)
- *Rupela albinella* Cramer (Novia del arroz)

Moquete (2010), señala las siguientes enfermedades que más se presentan en cultivo de esta gramínea:

a) ***Pyricularia oryzae***

Es un hongo fitopatógeno de phylum Ascomycota, de gran importancia económica a nivel mundial, presenta síntomas de quemado en las hojas de color gris en forma de rombo,

se transmite de aquellas plantas que sobreviven de campañas anteriores y en particular de las semillas (Moquete, 2010, p. 12).

**b) *Bipolaris oryzae***

Este hongo también considerado fitopatógeno es conocido comúnmente como mancha carmelita o parda, suele presentarse cuando los suelos carecen de nutrientes y una escasez de humedad. Provocando manchas ovaladas o circulares de color café en las hojas del cultivo (Moquete, 2010, p. 23).

**c) *Rhizoctonia solani***

Considerado uno de los hongos más notables entre los patógenos de plantas con una variedad de huéspedes, durante mucho tiempo se ha considerado un hongo estéril porque no puede producir ningún tipo de esporas; afecta a plantas enteras, así como a las subterráneas y regionales (Prado et al., 2001, p. 32).

Espinoza (2007), informa; Que el hongo *R. solani* se incluye en el grupo de anastomosis AG-1 y intraespecífico 1 A, causando esclerocios en las lesiones que provoca, de una estructura resistente que al inicio es de color blanco para después tornarse de café oscuro, al momento de desprenderse caen al agua flotando para luego germinar y finalmente penetrando a la planta provocando la enfermedad (p. 17).

### 1.3. Los agroquímicos

Gómez (2003), explica “que gracias al ecosistema existe vida en cualquier lugar del planeta; repesando la forma de vivir de los seres vivos con una interacción de los componentes bióticos o abióticos” (p. 12).

Gómez (2003), señala; Que la agricultura es un reflejo de la coevolución entre la sociedad actual y su entorno. La agricultura representa sistemas agrícolas que involucran no solo una interacción sistemática entre niveles de jerarquía; pero también horizontalmente. (p. 18).

Asimismo, Gómez (2003), “infiere que en la gestión ecológica es importante no intervenir ni perturbar los enemigos naturales que presentan los cultivos, sin caer en el error de separar la ecología animal con la vegetal” (p. 20).

Como plantea, Gómez (2003), “es muy importante plantear un análisis entre las relaciones de planta-insecto y medio ambiente; para comprender mejor su interacción y ser adaptados en conjunto” (p. 25).

Gómez (2003), “es necesario que el hombre tenga conocimientos sobre temas ecológicos, para evitar acciones dañinas en contra del ecosistema” (p. 28).

Navarrete (1995), nos explica que los plaguicidas tienden a acumularse de manera ascendente en la cadena trófica, provocando en la movilidad de los elementos efectos nocivos; especialmente la capacidad reproductiva, como se vi en muchos casos de aves de presa cuyas poblaciones redujeron a causa del uso por ende la acumulación de DDT en presentaciones de dieldrin, aldrin (p. 38).

Navarrete (1995), sostiene que los productos agroquímicos dañan la microfauna, aquellas que son benéficas para los cultivos es decir los enemigos naturales, siendo estas especies muy frágiles. Elimar tener un buen equilibrio de enemigos naturales trae consecuencias de: las plagas secundarias se vuelvan de gran importancia económicas, bajando los rendimientos, entre otros (p. 41).

Madrigal (1992), explica el uso excesivo de agroquímicos no solo afecta a los microorganismos nitrificantes de los suelos agrícolas; si no también al agua y al medio ambiente ne general. El uso de estas sustancias también fue utilizado en cultivos ilícitos a principio de décadas pasadas en zonas agrícolas importantes como es el caso el país de Colombia (p. 23).

Gómez (2003), menciona que al usar los herbicidas como método de control para algunas enfermedades, a su vez eliminan las plantas adventicias que son vitales para la cadena tróficas, además al putrefar y descomponer las plantas eliminadas altera el oxígeno disuelto, afectando al rupo íctica (p. 41).

Otros estudios ambientales han mostrado un fuerte vínculo entre el uso inadecuado de agroquímicos en el campo, ya que el uso excesivo de agroquímicos puede dañar los ecosistemas naturales. En 1986 se constató que los envenenamientos de animales, especialmente caimanes, águilas y caracoles, afectan negativamente a la biodiversidad de la especie (Silvestri, 1992, p. 29).

### 1.3.1. Impacto de agroquímicos en el suelo

Al usar agroquímicos de manera excesiva en todas sus variedades existentes, es un grave problema que trae consigo la contaminación del suelo; siendo los pesticidas los más peligrosos para todo tipo de suelo (Navarrete 1995, p. 19).

Madrigal (1992), “nos informa que aquellos que están dentro de los grupos de los carbamatos y organofosforados con compatibles con la arcilla, **clorados no son solubles en el agua reduciendo su movilidad**” (p. 54)

Navarrete (1995), enfatiza; Que el paratión tiene una persistencia durante 30 días en temperatura ambiente, donde la MO actúa sobre la cantidad de la sustancia para movilizarlo y siendo los microorganismos quienes participan en su degradación. A su vez llegan a sufrir pérdidas de bacterias nitrificantes importantes para el suelo, el pH cumple un papel importante en este proceso ya que influye mucho en la absorción del plaguicida al suelo (p. 40).

Por otro lado, Gonzáles (2011), “da a conocer que el uso de los fertilizantes químicos en la agricultura a lo largo del tiempo va degradando los suelos, reduce la diversidad genética agropecuaria, salinización, sequías, siendo difícil de cuantificar los daños” (p. 59).

Asimismo, Gonzáles (2011), plantea que en el año 2030 se tiene que tener un menor índice en el uso de fertilizantes nitrogenados que años anteriores. Dando indicios que si se puede llegar a reducir un 37% usando otras alternativas para incrementar los rendimientos de los cultivos; sin embargo, en muchos países desarrollados no lo ven de esa perspectiva (p. 65)

China es uno de los países que más exportan arroz a nivel mundial, por ende, es el principal consumidor de fertilizantes nitrogenados, pero en muchos casos esta sustancia se pierde casi la mitad por su rápida volatilización y de un 5 a 10% de infiltración (Gonzáles, 2011, p. 35).

### 1.3.2. Impacto de agroquímicos en las plantas.

Gómez (2003), infiere que, “según datos de la ONU, la acumulación de las sustancias químicas al ser aplicadas depende del tipo de la planta, suelo, producto, por ejemplo; los aldrines y heptacloros son para el cultivo de tomate y zanahorias. El periodo de crecimiento es donde tiene más facilidad de absorber estas sustancias” (p. 43).

De acuerdo a Navarrete (1995), revela; La acumulación que dejan estas sustancias químicas en los cultivos alimenticios se presenta en muchos casos, como, por ejemplo; en maíz, soya, hortalizas, etc. También se pudo detectar DDT en leche materna que superaron los límites permitidos los OMS y FAO, según una conferencia dada en 1974 en Roma la FAO conceptuo “a medida de los plaguicidas aumenten la vida humana cada vez esta más en riesgo” (p. 33).

Silvestre (1995), refiere “los plaguicidas que se acumulan o se encuentran en fase líquida en el suelo son absorbidas inmediatamente por las plantas” (p. 47).

Asimismo, Gomez (2003), “las plantas pueden absorber las sustancias químicas desde las raíces, que los transportan a distintas partes de la planta; donde actúa de acuerdo a su función envenenando a insectos y muchas de ellas se llegan a acumular en los tejidos de la planta” (p. 19).

### **1.3.3. Impacto de agroquímicos en el agua.**

Nivia & Pérez (1982), sostiene que se deben observar factores al entrar contacto el insecticida con el agua, tales como;

- De ver el tiempo entre la aplicación y los días de lluvia.
- Con la intensidad que vienen las lluvias.
- Observar la distancia que se encuentra la planta entre el agua.
- La cantidad de insecticida a aplicar al cultivo.
- Área de cobertura del terreno
- Tener en cuenta la pendiente que se encuentra el área sembrada.
- Tipo de suelo.

Madrigal (1992), afirma; De acuerdo a estudios para comprobar productos químicos en el agua se detectó la presencia de: heptaclorado, DDT (endrin, dieldrin), HCH, hidrocarburos, presentan grados altos de persistencia hasta 8 semanas, también se encontraron piretroides, órganos fosforados, pero ellos se descomponen muy rápido en el agua (p. 22).

Fernández *et al.*, (1982), “ejecuto una investigación sobre la contaminación del agua por el uso de plaguicida mediante muestras de agua, arroz, suelo en Venezuela. Los resultados determinaron la presencia de DDT (dieldrin, endrin)” (p. 12).



Por otra parte, Silvestre (1995), el DDT, que “afecta la biodiversidad de las especies, se detectó en muestras de agua del sistema de riego del río Guárico en Venezuela en un rango de 0,1 a 247,9 ppm” (p.8).

#### 1.3.4. Los agroquímicos y el hombre

Gómez, (2003), argumenta; Que el hombre es el más afectado por lo plaguicidas, por tener mucha exposición en sector agrario y al consumir los productos contaminados con mencionada sustancia, todo ello puede derivar multiples enfermedades cancerígenas u otras hasta llegar a la muerte en muchos casos, teniendo la manipulación, inhalación y ingestión, como métodos de contaminación (p. 30).

Las maneras como afectan la salud humana son disolviendo la membrana lipídica que rodea al sistema nervioso interviniendo en el transporte de iones; modificando también las acciones de la enzima metabólica. Algunos de estas sustancias químicas tienen acciones cancerígenas perjudicando el tejido graso, hígado, bazo y sangre (Gómez, 2003; p. 13).

ONU (1986), menciona “que cada 4 horas muere un trabajador agrícola en los países en desarrollo de intoxicación por plaguicidas, lo que equivale a más de 10 000 defunciones al año, y otros 375 000 se intoxican con estos productos” (p. 28).

Asimismo, OMS, (1992), “evidencio los casos de intoxicación anuales que se producían por los agroquímicos por la mitad de la década de los 80”, destacando las siguientes:

- Existió aproximadamente un millón de personas que se tuvieron una intoxicación aguda, letalidad de 0.4 a 1.9% y un 70% de casos no intencionados ocurridos en horarios laborales.
- Se produjo 2 millones de intoxicaciones aguda, que fueron autocasionadas; es decir suicidios al ingerir pesticidas.
- Hubo 3 millones de casos de intoxicaciones agudas de las cuales el 7.3% fueron mortales, muriendo casi 220 000 personas; en donde el 91% (suicidio), 6% (intoxicación laboral), 3% (consumir alimentos contaminados con pesticidas).

Según OMS, (1992), indica “que durante los años 90”, se produjeron de 2 a 5 millones de casos de envenamiento por el uso de plaguicidas, siendo 40 000 mortales” (p. 24).

<sup>21</sup> Organización Internacional del Trabajo-OIT (1996), “estima que el envenenamiento por plaguicidas podría ocasionar 14% de todas las lesiones ocupacionales en el sector agrícola y 10% de todas las defunciones” (p. 17).

<sup>4</sup> Gómez (2003), nos dice que la toxicidad crónica; Es más complicado de tratar, ya que afecta grupos heterogéneos, no se sabe con certeza cuando dosis al ingerir la persona llega a tener complicaciones, en algunos casos se presentan a largo plazo confundándose con otras enfermedades. Derivando casos de malformacion, parálisis, mutaciones, carcinomas, convulsiones, entre otros (p. 31).

Según algunos estudios realizados a nivel internacional entre 1973 y 1994 por Peake y Hendin de Nueva Zelanda, se pudo determinar que el área había sido contaminada con plaguicidas clorados luego del proceso de taponamiento (Hendin y Peake, 1996; p. 30).

Como expresan, Dua et al. (1996), argumentan que, se realizaron investigaciones sobre los niveles de contaminación de químicos en un centro poblado donde se estaba controlando la malaria, los resultados arrojaron la existencia de DDT en un nivel de 2.26 ppm – 0.18 ppm en el suelo y agua respectivamente, siendo esto un daño grave ambiental (p. 10).

<sup>48</sup> Por otra parte, Atisook et al. (1995), señala que en el año 1995 puso en marcha un estudio en Tailandia sobre la presencia de pesticidas en seres humanos, determinando que hubo el 74% de mujeres embarazadas contaminadas pesticidas organoclorados en la sangre que los valores estaban entre: 10.15, 1.21, 1.61, 0.80, 6.95, 3.56, 1.03 y 1.47 ppb; también se reveló en pacientes recién nacidos con valores <sup>38</sup> de: (0.62, 5.05 y 1.24 ppb), entre los pesticidas encontrado fueron: Lindano, HCH, DDE, Heptacloro y DDT.

<sup>19</sup> Waliszewski et al. (1996), “de la misma manera, un estudio realizado en Veracruz México, que en jóvenes menores de 20 años de edad los niveles de contaminación con DDT eran altísimos, encontrándose entre 9 y 20 ppm” (p. 12).

<sup>2</sup> Según Bruguera & Brunneto (1996), en su investigación sobre pesticidas, confirmó la presencia de pesticidas organoclorados en muestras de leche materna y también encontró niveles más altos de DDT en el estado de Jaraku (p. 10).

### 1.3.5. Situación actual de los agroquímicos.

Carvalho et al, (1998), señala; El uso de plaguicidas ha aumentado constantemente desde la década de 1940, alcanzando los cinco millones de toneladas en todo el mundo en 1995. La tendencia actual es reducir su uso en los países desarrollados; sin embargo, todavía se utilizan de forma intensiva en los países tropicales. Se ha determinado que solo el 0,1% de las cantidades de plaguicidas utilizados llegan a la plaga, el resto circula por el medio ambiente, lo que puede contaminar el suelo, el agua y la vida; Por lo tanto, es necesario describir el propósito final y la toxicidad inesperada de estos pesticidas para evaluar con precisión el riesgo asociado con su uso. (p. 43).

**Tabla 1**

*Categoría Toxicológica de Plaguicidas según SENASA.*

Categoría toxicológica	cantidad	Porcentaje (%)
<b>I (Ia).</b> Extremadamente peligroso	10	1.20 (*)
<b>II (Ib).</b> Altamente peligroso	85	10.10 (*)
<b>III (II).</b> Moderadamente peligroso.	738	88.70 (*)
<b>IV (III).</b> Ligeramente peligroso		
<b>Total de plaguicidas registrados</b>	833	100


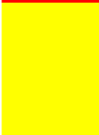


(\*). Porcentaje respecto al total de plaguicidas registrados.

Fuente: SENASA (2011):  
[http://www.senasa.gob.pe/0/modulos/JER/JER\\_Interna.aspx?ARE=0&PFL=3&JER=193](http://www.senasa.gob.pe/0/modulos/JER/JER_Interna.aspx?ARE=0&PFL=3&JER=193)

SENASA (1994), nos indica que la clasificación toxicológica de determina según la dosis letal media DL50 aguda oral y dérmica, expresada en mg/kg de peso vivo, del producto comercial. Según el estado físico de las formulaciones comerciales, se asume la clasificación aprobada por el acuerdo de Cartagena, en Colombia el 23/27 agosto 1982, agrupando los plaguicidas agrícolas y sustancias afines en cuatro (4) grupos siguientes, según el D.L./50 (ratas mg/kg peso.), según como se detalla en la siguiente tabla.

**Tabla 2**

*Variaciones Permisibles en el Contenido del Principio Activo.*

Grado de toxicidad	Clase de toxicidad	DL <sub>50</sub>				Pictograma	Color de etiqueta
		Sólidos		Líquidos			
		Oral	Dermal	Oral	Dermal		
Extremadamente tóxico	I* (Ia)**/1**	5	10	20	40	Calavera con tibias cruzadas. Muy tóxico	
Altamente tóxico	II* (Ib**)/2**	6 - 50	11 - 100	21 - 200	41 - 400	Calavera con tibias cruzadas. Tóxico	
Moderadamente Tóxico	III* (II**)/3**	51 - 500	101 - 1 000	201 - 2 000	401 - 4 000	Nocivo. Cuidado	
Ligeramente tóxico	IV* (III**)/4**	501	1 001	2 001	4 001	Baja peligrosidad. Precaución	
Caseros ***	/5**	+ 2 000				Sin pictograma	Sin color

\*Según SENASA

\*\*Según la OMS

\*\*\*No es probable que presente riesgos durante su uso normal.

**Fuente:** OMS. **Adaptación.** (Doria y Verde, 2008). Control Químico de Plagas Agrícolas, teorías y problemas resueltos UNSM – T. Pág. 1 – 24.

Así mismo según el SENASA (2011), dice que los ingredientes activos de los plaguicidas que conforman la categoría toxicológica I (**Ia**) y que siguen siendo comercializados en el Perú son:

- ✓ Aldicar
- ✓ Brodifacouma
- ✓ Bromadilona
- ✓ Etoprofos

Los ingredientes activos de los plaguicidas que conforman la categoría toxicológica II (**Ib**) (registrados por SENASA) y que están siendo comercializados son:

- ✓ <sup>12</sup> Arseniato de calcio
- ✓ Azinfos metil
- ✓ Carbofuran
- ✓ Diclorvos
- ✓ Dicrotofos
- ✓ Fenamifos
- ✓ Metamidafos
- ✓ Metiocarb
- ✓ Metidation
- ✓ Metomil
- ✓ Oxamyl
- ✓ Oxidemetom metil
- ✓ Teflutrina
- ✓ Triazofos
- ✓ Zeta cipermetrina

**Tabla 3**

*Plaguicidas Más Vendidos (dólares) en Perú 1999-2000.*

Nº	Nombre Común	1999	2000	Total general
1	Mancozeb	1 433 010	1 433 010	3 252 835
2	Metamidofos	1 545 553	1 424 058	2 969 611
3	Cipermetrina	1 216 783	1 551 655	2 768 438
4	Glifosato	1 393 853	1 329 812	2 723 473
5	Propineb	1 039 863	883 610	1 923 473
6	Imidacloprid	5 877 878	1 065 791	1 653 578
7	Clorpirifos	659 070	982 599	1 641 669
8	Aldicarb	860 236	623 766	1 484 002
9	ciromazina	1 094 283	376 880	1 474 164
10	Carbofuran	311 270	886 135	1 197 406

Fuente: Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA - 2000).

Es importante mencionar <sup>28</sup> que la mayoría de ellos tiene un promedio de vida residual en el suelo de <sup>10</sup> 30 años. Esto quiere decir que las plantas solo aprovechan un poco,

lo que queda en el suelo comienza a filtrarse por efecto de la lluvia hasta que llegan a los mantos acuíferos donde comienza a acumularse y formar parte del ciclo del agua. En conclusión, el 5 % de la utilización de un producto químico va directamente al objetivo (la plaga) y el 95% restante contamina el medio ambiente.

**Tabla 4**

**8**  
*Plaguicidas Restringidos y Prohibidos en el Perú.*

<b>Plaguicidas agrícolas restringidos</b>	
<b>Arsenicales</b>	sólo para ser usados en el cultivo del algodón
<b>Aldicarb</b>	sólo usos registrados
<b>Paraquat</b>	agregando sustancia emética, color, olor
<b>Metamidofos</b>	Uso de disolventes etilenglicol y/o dietilenglicol, envases de COEX o polietileno de alta densidad e inclusión de un folleto de uso y manejo seguro
<b>Plaguicidas agrícolas prohibidos</b>	
Aldrin; Endrin; Dieldrin; BHC/HCH; Canfecloro/Toxafeno; 2, 4,5-T; DDT; Parathion etílico; Parathion metílico; Monocrotofos; Binapacril, Dinoseb; Fluoroacetamida; Heptacloro; Dicloruro de etileno; Captafol; Clorobencilato; Hexaclorobenceno; Pentaclorofenol; Clordano; Dibromuro de etileno; Clordimeform; Compuestos de mercurio; Fosfamidon; Lindano; Mirex; Sales de dinoseb; DNOC (dinitro orto cresol); Oxido de etileno.	

Fuente: Servicio Nacional de Sanidad Agraria SENASA (2011):

[http://www.senasa.gob.pe/0/modulos/JER/JER\\_Interna.aspx?ARE=0&PFL=3&JER=193](http://www.senasa.gob.pe/0/modulos/JER/JER_Interna.aspx?ARE=0&PFL=3&JER=193)

**Sánchez (2008), nos informa sobre algunos problemas del uso de plaguicidas:**

- SENASA es una organización que preserva y vela por nuestra riqueza agrícola y ganadera, sobre todo cuidando la salud humana; por ello creo normas con respecto al uso de agroquímicos, sin embargo en el Perú no lo cumplen en su mayoría or ejemplo; se prohibio el uso de Methamidophos por ser latamente toxico **13** para la salud humana y animales, siendo su venta muy restringida, pese a ello algunos

agricultores lo siguen utilizando evidenciando <sup>13</sup> en la mayoría de cultivos hortalizas y frutales, observando su uso indiscriminado.

- Existen muchos agricultores que aplican <sup>13</sup> productos químicos sin haber llevado una capacitación apropiada para su uso, contaminando al suelo con estas sustancias que en muchas ocasiones se llegan a desintegrar aún en 4 a 6 meses, impregnándose los cultivos <sup>22</sup> para el consumo humano.
- Otro de los problemas es la compra de agroquímicos procedentes de Europa y Estados Unidos ya que ellos lo utilizan por su daño que causa al medio ambiente y hombre; sin embargo, en Perú lo utilizan de manera indiscriminada.

Asimismo, Sánchez (2008), infiere que, estos problemas causados por estas sustancias químicas en el Perú no tienen ningún tipo de sanción, pero si <sup>13</sup> existen normas de calidad como; buenas prácticas agrícolas y globalgap que exigen cumplir reglas de un producto de calidad para proteger a los consumidores (p. 43).

Es increíble que en pleno siglo XXI aún sigue habiendo empresas transnacionales como; Singenta, Dupon, Monsanto, que vienen generando dependencia a los agricultores en la venta de semillas modificadas transgénicas y pesticidas altamente tóxicos, sabiendo el peligro que genera su uso en el sector agrícola perjudicando a los seres vivos del planeta, sin tomar conciencia alguna sobre estos temas ambientales (Sánchez, 2008; p. 54).

Según Sánchez (2008), alude que es importante que nuestros agricultores tengan conocimiento sobre el uso de estos agroquímicos, manejando con cuidado para no afectar la biodiversidad biológica, para un buen desarrollo sostenible y justo con la naturaleza; así aseguraremos el futuro de la alimentación sana en todo el mundo (p. 50).

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **2.1. Material**

- ✓ Cultivares de arroz
- ✓ Libreta de campo
- ✓ Bolígrafo
- ✓ Regla de medición
- ✓ Balanza analítica
- ✓ Pulverizadora manual
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Calculadora
- ✓ Computadora
- ✓ Cuaderno de apuntes
- ✓ Lapicero
- ✓ Papel bond A4.

#### **2.2. Tipo y nivel de investigación**

##### **2.2.1. Tipo de investigación**

En su propósito, es investigación "aplicada" que tiene como objetivo resolver un problema práctico e inmediato para cambiar las condiciones. El propósito de invertir en conocimiento teórico es secundario (Sánchez y Reyes, 2006), el proyecto busca una solución obteniendo de inmediato la mejor línea promisoría que presente el mejor desarrollo agronómico, sanitario e interacción genotipo-ambiente de la provincia de San Martín.



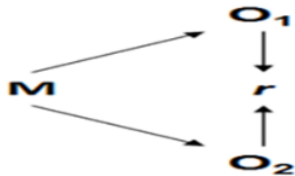
### <sup>1</sup> 2.2.2. Nivel de investigación

La investigación es de nivel “**Correlacional**”, encaminado <sup>2</sup> a la resolución de problemas prácticos, con un margen de generalización limitado. Esto debido a que un proyecto de investigación, es la aplicación de conocimientos y métodos ya probados para la solución de un problema similar a otro que ha sido resuelto con tales métodos. (Carrillo 1986).

### <sup>2</sup> 2.3. Diseño de investigación

La investigación es de tipo no experimental. De acuerdo a Hernández, (2010) la investigación no experimental es la que se realiza sin manipular deliberadamente las variables independientes; se basa en categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos que ya ocurrieron o se dieron sin la intervención directa del investigador. Observa variables y relaciones entre estas en su contexto natural.

La investigación <sup>1</sup> se esquematiza de la siguiente manera:



donde:

M: Muestra (Números de productores arroceros <sup>1</sup> en la provincia de San Martín)

O1: **Uso de Agroquímicos** (ingrediente activo)

O2: Rendimiento en el cultivo de arroz.

<sup>42</sup>  
r: Relación

### 2.4. Población y muestra

**Población:**

Población total de 1829 agricultores productores de arroz en la provincia de San Martín.

**Muestra:**

Se tomará una muestra de 250 productores de arroz en los 11 distritos de San Martín.

**2**  
**Fórmula para el cálculo de la muestra**

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{E^2 (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

**Dónde:**

n = Tamaño de la muestra = número de análisis = 250

Z = Varianza estandarizada = 1,96

p = 0,5

q = 0,5

N = Población total = 1829

E = Máximo error permisible = 0,05

Grado de confianza =  $\alpha$  = 0,95

**Fuente: Aguilar-Barojas (2005)**

**1**  
**2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

**2.5.1. Técnica de la observación**

Se aplicaron métodos de observación guiada y recolección de información en el ambiente natural, así como evaluación de las características de las plantas de arroz, análisis en el laboratorio, entre otros enfoques. Estas estrategias facilitaron una conexión directa con los componentes fundamentales abordados en la indagación realizada. (Fuentes primarias y secundarias).

**2.5.2. Fuentes primarias**

Observación y toma directa de datos en campo, análisis de las plantas de arroz.

### 2.5.3. Fuentes secundarias

En el desarrollo del proyecto se consultaron estudios similares, sobre todo aquellos en los cuales se utilizó la misma metodología de evaluación, las técnicas e instrumentos de recolección de datos son de fuentes secundarias porque el modelo a seguir de mejoramiento genético se rige a partir de los protocolos de investigación realizados en el IRRI y CIAT.

**Tabla 5**

*Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.*

Técnicas	Instrumentos	Fuente
Observación	Fichas de registros	Agroquímicos usados en arroz
Revisión de registros	Fichas de registro	Tesista y apoyo técnico
Análisis de datos	Infostat	Fichas de registros

46

### 2.6. Técnica de procesamiento y análisis de datos

#### Técnica estadística

Se presentan los resultados en tablas y figuras de la prevalencia de los agroquímicos más utilizados en la provincia de San Martín por nombre comercial e ingrediente activo (i.a.), para correlacionar variables se utilizó la prueba estadística no paramétrica de Chi cuadrado, con el programa estadístico SPSS Versión 24.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se hizo una recolección de datos en campo a través de encuestas que fueron dirigidos hacia los agricultores de diferentes asociaciones como Rosanaico, Cumbasillo, Shupishiña, Cocopa, Chontamuyo y San Rosa en un universo de 250 agricultores y casas comerciales de la ciudad de Tarapoto donde comercializan agroquímicos. A continuación, se muestra los dos modelos de encuestas usados durante la toma y/o recolección de datos.

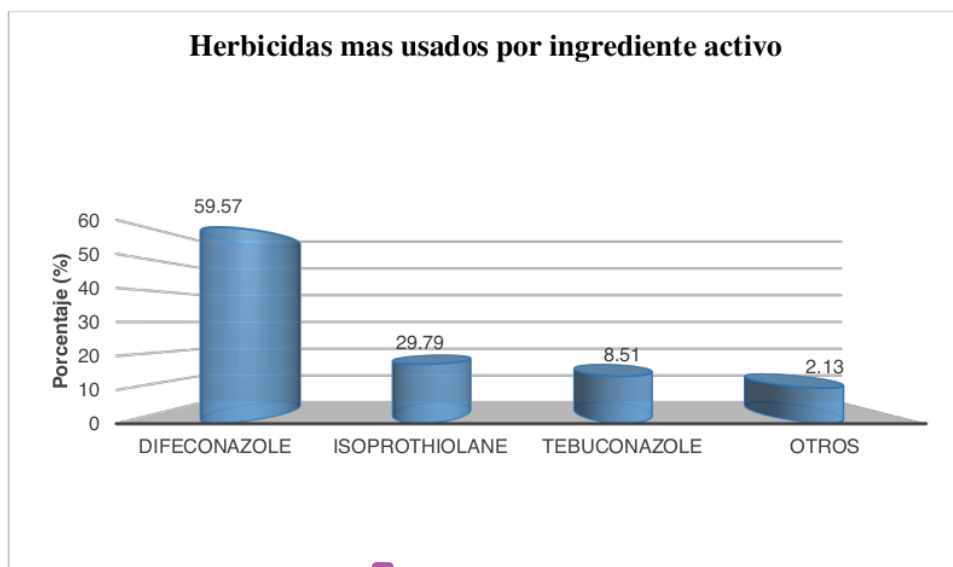
#### 3.1. Agroquímicos mas comprados en la provincia de San Martín.

**Tabla 6**

*Herbicidas más Comprados en la Provincia de San Martín.*

HERBICIDAS POR NOMBRE COMERCIAL					
Nº	NOMBRE COMERCIAL	TOXICIDAD SEGÚN (SENASA)	CATEGORÍA SEGÚN (SENASA)	INGREDIENTE ACTIVO	%
1	BAZUKA	Ligeramente tóxico	IV	GLIFOSATO	34.04
2	MACHETE	Ligeramente tóxico	IV	BUTACLOR	29.79
3	SATURN 50 CE	Ligeramente tóxico	IV	BENTIOCARBONATO	8.51
4	GLIFOKLIN IPA 486	Ligeramente tóxico	IV	GLIFOSATO	8.51
5	HEDONAL	Ligeramente tóxico	IV	2,4 - D	2.13
6	BATALLA	Ligeramente tóxico	IV	GLIFOSATO	2.13
7	FUEGO	Ligeramente tóxico	IV	GLIFOSATO	2.13
8	ROUND UP	Ligeramente tóxico	IV	GLIFOSATO	12.77
<b>TOTAL</b>					<b>100.00</b>

En la tabla 6 se indica el porcentaje de los herbicidas que son más utilizados en el distrito de Tarapoto, según las encuestas realizadas en campo, Bazuka es el herbicida que más utilizan los agricultores del distrito con 34,04%, seguidamente es Machete con 29,79%, luego se encuentra Round Up con 12,77%, después esta Saturn 50 CE y Glifoklin ipa con 8,51%, y por último con un mismo porcentaje se encuentran Hedonal, Batalla, Fuego, con 2,13%, así mismo nos damos cuenta que todos los productos que compra el agricultor son ligeramente tóxico y de categoría IV (III) según el SENASA (2011), así mismo el color de etiqueta de estos productos es verde con una alta dosis letal media (DL50) conforme lo dice Doria y Verde (2008).



**Figura 1.** Herbicidas más comprados <sup>9</sup> en la provincia de San Martín.

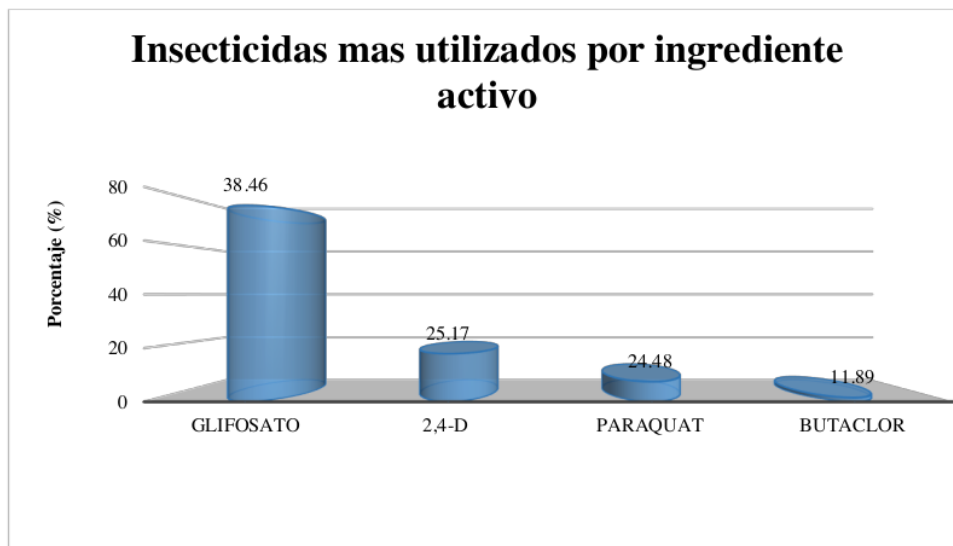
<sup>15</sup> En la figura 1 se observa el porcentaje de los herbicidas más utilizados en el distrito de Tarapoto (ingrediente activo), según resultados de las encuestas realizadas en campo nos dice que Glifosato es el ingrediente activo de los herbicidas más utilizados con 59,57%, seguido de Butaclor con 29,79%, luego esta Bentiocarbonato con 8,51% y por último se encuentra 2,4 - D con 2,13%, de este gráfico nos damos cuenta que existen ingredientes activos que están afectando los agroecosistemas del distrito y específicamente en el agua, tal como lo confirma (Lange, 2006) en su investigación, donde especifica que el 33% de sus muestras analizadas contienen butaclor, que es cancerígeno y vendido <sup>32</sup> comercialmente como Machete, Chem-rice, Hachazo, la quebrada de Misquiyacu tiene la concentración más alta, de esta manera esta generando un impacto negativo en el agua como lo afirma Nivia & Pérez (1982).

**Tabla 7***Insecticidas más comprados en la provincia de San Martín.*

INSECTICIDAS POR NOMBRE COMERCIAL					
N°	NOMBRE COMERCIAL	TOXICIDAD	CATEGORÍA SEGÚN (SENASA)	INGREDIENTE ACTIVO	%
1	METAFOFOS 600	Altamente tóxico	II	METAMIDOFOS	1.40
2	CIPERMEX 25 CE	Moderadamente tóxico	III	CIPERMETRINA	23.08
3	RESCATE 20 SP	Ligeramente tóxico	IV	ACETAMIPRID	2.80
4	ENGEO 247 SC	Moderadamente tóxico	III	THIAMETHOXAM	16.78
5	FOSFOAT PM	Ligeramente tóxico	IV	DIAMETOATO	0.70
6	TAMARON 600 SL	Altamente tóxico	II	METAMIDOFOS	11.19
7	STERMIN 600 SL	Altamente tóxico	II	METAMIDOFOS	9.79
8	LASSER 600	Altamente tóxico	II	METAMIDOFOS	6.29
9	CAPORAL 540 EC	Altamente tóxico	II	METAMIDOFOS	9.09
10	METAXIL 24 LC	Altamente tóxico	II	METOMIL	0.70
11	BAYTROIDE 100 EC	Altamente tóxico	II	CIFLUTRINA	0.70
12	MISIL 600 SL	Altamente tóxico	II	METAMIDOFOS	0.70
13	SUFOSUR 80 PM	Ligeramente tóxico	IV	AZUFRE MOJABLE	1.40
14	REGENT SC	Moderadamente tóxico	III	FIPRONIL	1.40
15	SHERPA	Ligeramente tóxico	IV	THICHLORFON	2.80
16	ACTARA 25 WG	Ligeramente tóxico	IV	THIAMETHOXAM	7.69
17	ARRIVO	Moderadamente tóxico	III	CIPERMETRINA	1.40
18	COMBATE 25 EC	Moderadamente tóxico	III	PIRETROIDE	0.70
19	GALGOTRIM	Moderadamente tóxico	III	CIPERMETRINA	0.70
20	CARBODAN 48 F	Altamente tóxico	II	CARBOFURAN	0.70
<b>TOTAL</b>					<b>100.00</b>

22 En la tabla 7, se observa el porcentaje de los insecticidas más comprados por los agricultores del distrito de Tarapoto, según las encuestas realizadas en campo, Ciper mex 25 CE es el insecticida más comprado por los agricultores del distrito con 23.08%, seguido de Engeo 247 SC con 16,76%, luego se encuentra Tamaron 600 SL con 11.19%, después esta Stermin 600 SL con 9,79%, seguido de Caporal 540 EC con 9,09%, después Actara 25 WG con 7,69%, después esta Lasser 600 con 6,29%, mas abajo esta Rescate 20 SP y Sherpa con 2,80%, luego se encuentran Metafos 600, Sufosur 80 PM, Regent SC, Arrivo con 1,40% y como últimos encontramos a los productos Fostoat PM, Metaxil 24 LC, Baytroide 100 EC, Misil 600 SL, Combate 25 EC, Galgotrim y Carbodan 48 F con 0,70%, es preciso decir que los productos agroquímicos más utilizados por los agricultores del distrito de Tarapoto son insecticidas, así mismo nos damos cuenta son de la toxicidad; ligeramente tóxico, moderadamente tóxico y altamente tóxico, como también de la categoría; II (Ib), III (II), IV(III), según el SENASA (2011), del mismo modo el color de etiqueta de estos productos es de verde, azul y amarillo conforme lo dice Doria y Verde (2008), de esta manera de discute con lo que afirma 12 Gomero, Velásquez y Anaya (2003), donde demuestran que los

plaguicidas más comercializados y utilizados en los corredores económicos de Huancayo, Jaén y Tarapoto pertenecen a las categorías 1a (extremadamente peligrosos) y 1b (altamente peligrosos), pero se afirma a lo que manifiesta Andersson (1995), que Los productos más usados son los que contienen como ingrediente activo al metamidofos, entre ellos Tamaron y Stermin.



**Figura 2.** Insecticidas más comprados en la provincia de San Martín.

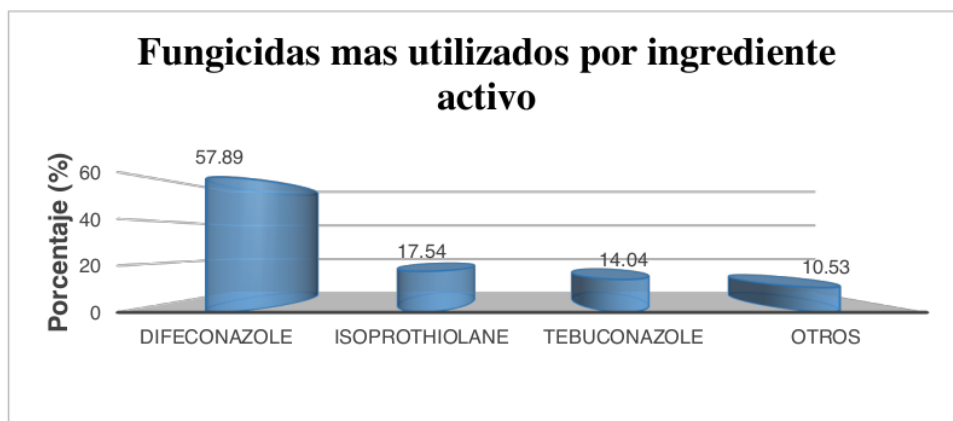
De la figura 2 se observa el porcentaje de los insecticidas más utilizados en el distrito de Tarapoto (ingrediente activo), según resultados de las encuestas realizadas en campo, nos dice que el Metamidofos es el ingrediente activo de los insecticidas más utilizados con 38,46%, seguido de Cipermetrina con 25,17%, luego esta Thiamethoxam con 24,48%, otros con 11,89%, de este gráfico nos damos cuenta que existen ingredientes activos que según el SENASA (2011), categoriza al Metamidofos como II (Ib), además esta en un grupo de ingredientes activos que tienen un promedio de vida residual en el suelo de 30 años y que solo el 5% del producto va directamente al objetivo y 95% restante contamina al medio ambiente, es por eso que el SENASA le ha restringido (tabla 4), además en el uso de estos productos no se vienen cumpliendo las normas establecidas por ley como nos menciona Sánchez (2008), todo en conjunto viene generando un impacto negativo en los Agroecosistemas de Tarapoto, a nivel del aire, agua y suelo como nos manifiesta Lozano (2003).

**Tabla 8**

*Fungicidas más comprados en la provincia de San Martín.*

FUNGICIDAS POR NOMBRE COMERCIAL					
N°	NOMBRE COMERCIAL	TOXICIDAD	CATEGORÍA SEGÚN (SENASA)	INGREDIENTE ACTIVO	%
1	SCORE 250 EC	Ligeramente tóxico	IV	DIFECONAZOLE	42.11
2	AMISTAR TOP	Ligeramente tóxico	IV	DIFECONAZOLE	14.04
3	ORUIS 25 EW	Ligeramente tóxico	IV	TEBUCONAZOLE	14.04
4	RIDOMIL 5G	Ligeramente tóxico	IV	METALAXIL	5.26
5	TASPA 500 EC	Moderadamente tóxico	III	DIFECONAZOLE	1.75
6	FUJI-ONE 40 CE	Ligeramente tóxico	IV	ISOPROTHIOLANE	17.54
7	ANTRACOL 70 PM	Ligeramente tóxico	IV	PROPINEB 70%	3.51
8	RIMIDIN 12 SC	Ligeramente tóxico	IV	FENARIMOL 12%	1.75
TOTAL					100.00

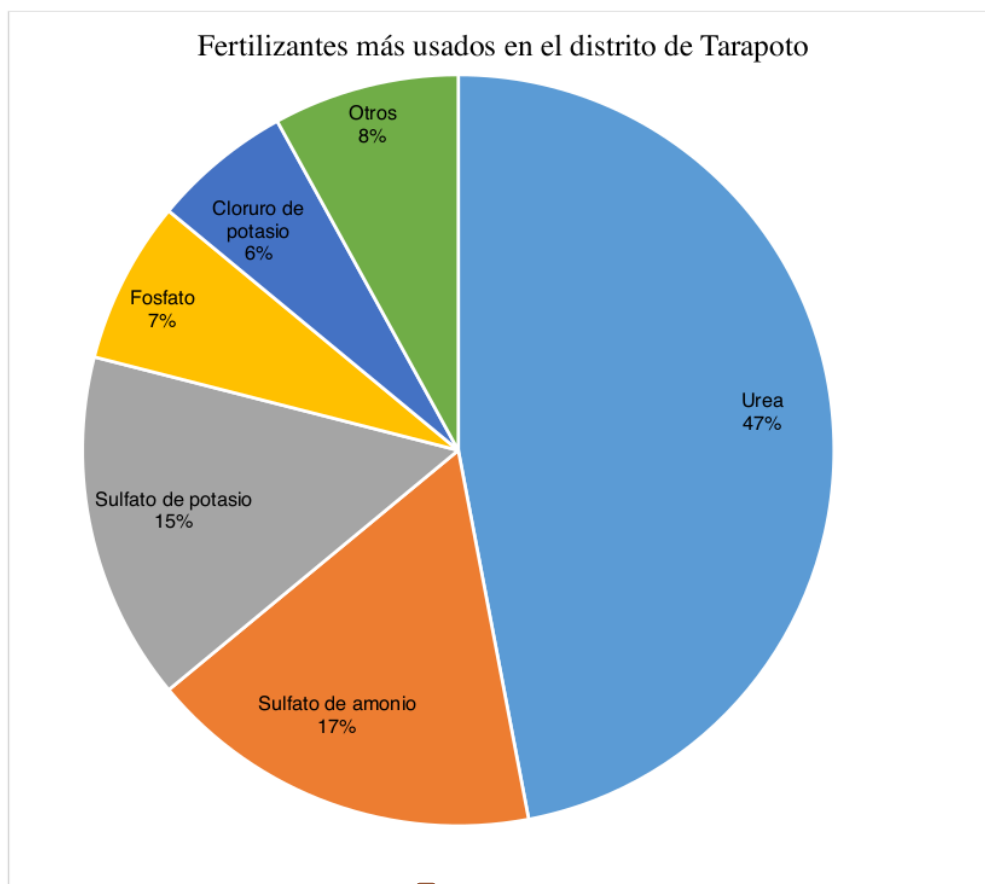
La tabla 8 se indica el porcentaje de los fungicidas que son más utilizados en el distrito de Tarapoto, según las encuestas realizadas en campo, Score 250 EC es el fungicida herbicida que más utilizan los agricultores del distrito con 42,11%, seguidamente es Fuji-One 40 CE con 17,54%, luego se encuentran Amistar Top, Oruis 25 EW con 14,04%, después esta Ridomil 5G con 5,25%, seguidamente de Antracol 70 PM con 3,51% y por último tenemos a Taspas 500 EC, Rimidin 12 SC con 1,75%, así mismo nos damos cuenta que casi todos los productos que compra el agricultor son ligeramente tóxicos y de categoría IV (III) según el SENASA (2011), a excepción de Taspas 500 EC que es moderadamente tóxico y de categoría III (II) así mismo el color de etiqueta de estos productos es verde con una alta dosis letal media (DL50) y azul para el caso de Taspas 500 EC conforme lo dice Doria y Verde (2008).



**Figura 3.** Fungicidas más comprados en la provincia de San Martín.



De la figura 3 se observa el porcentaje de los fungicidas más utilizados en el distrito de Tarapoto (ingrediente activo), según resultados de las encuestas realizadas en campo, nos dice que el Difeconazole es el ingrediente activo de los fungicidas más utilizados con 57,89%, seguido de Isoprothiolane con 17,54%, luego esta Tebuconazole con 14,04%, otros con 10,53%.



**Figura 4.** Fertilizantes que más utilizados en la provincia de San Martín.

De la figura 4, se observa los fertilizantes más utilizados en el distrito de Tarapoto, donde podemos observar que la Urea esta en primer lugar con 47%, seguido de Sulfato de amonio con 17%, después viene Sulfato de potasio con 15%, otros viene con 8%, seguidamente Fosfato con 7%, y por último encontramos a Cloruro de potasio con 6%, los agricultores aplican estos fertilizantes sin criterio alguno, osea no realizan un análisis de

suelo, de esta manera degradan la tierra, ya que van salinizando al suelo conforme lo explica Navarrete (1995).

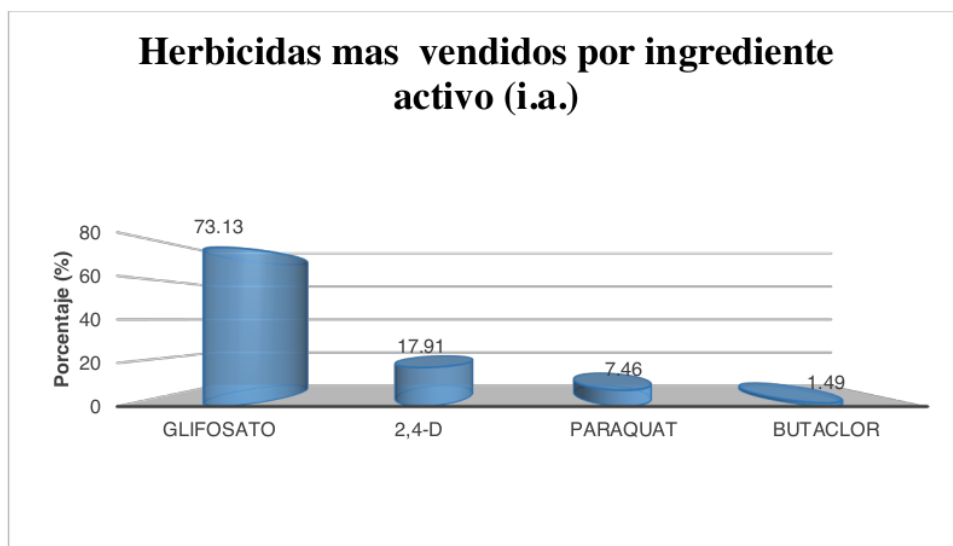
### 3.2. Agroquímicos más vendidos <sup>14</sup> en la Provincia de San Martín

**Tabla 9**

*Herbicidas más vendidos <sup>9</sup> en la provincia de San Martín.*

Nº	NOMBRE COMERCIAL	HERBICIDAS POR NOMBRE COMERCIAL			%
		TOXICIDAD SEGÚN (SENASA)	CATEGORÍA SEGÚN (SENASA)	INGREDIENTE ACTIVO	
1	BASUKA	Ligeramente tóxico	IV	GLIFOSATO	37.10
2	HEDONAL	Ligeramente tóxico	IV	2,4 - D	17.74
3	FUEGO	Ligeramente tóxico	IV	GLIFOSATO	8.06
4	ROUND UP	Ligeramente tóxico	IV	GLIFOSATO	8.06
5	BATALLA	Ligeramente tóxico	IV	GLIFOSATO	4.84
6	DESTRUCTOR	Ligeramente tóxico	IV	GLIFOSATO	3.23
7	GLYFOLAQ 480 SL	Ligeramente tóxico	IV	GLIFOSATO	3.23
8	SIKOSTO	Ligeramente tóxico	IV	GLIFOSATO	3.23
9	FAITER CS	Ligeramente tóxico	IV	GLIFOSATO	1.61
10	MACHETE	Ligeramente tóxico	IV	BUTACLOR	1.61
11	GLIFOKLIN IPA 486	Ligeramente tóxico	IV	GLIFOSATO	1.61
12	SANAMINA	Moderadamente tóxico	III	2,4D - SAL AMINA	1.61
13	CRISQUAT 24 CS	Altamente peligroso	I	PARAQUAT	3.23
14	ORDRAN 10 G	Ligeramente tóxico	IV	PARAQUAT	4.84
<b>TOTAL</b>					100.00

<sup>30</sup> En la tabla 9 se indica el porcentaje de los herbicidas que son más vendidos por las tiendas comerciales del distrito de Tarapoto, según las encuestas realizadas en las diferentes tiendas comerciales, Bazuka es el herbicida que más venden los comerciantes con 37,10%, seguidamente de Hedonal con 17,74%, luego viene Fuego y Round up con 8,05%, después se observa a Batalla y Ordran 10 G con 4,84% seguidamente de Destructor, Glyfolaq 480 SL, Sikosto y Crisquat 24 CS con 3,23 %, y por último tenemos a Fajter CS, Machete, Glifoklin ipa 485 y Sanamina con 1,61%, así mismo de este gráfico nos damos cuenta que casi todos los productos que vende el comerciante son ligeramente tóxico y de categoría IV (III) según el SENASA (2011), con excepción de Sanamina y Crisquat 24 CS que son moderadamente tóxico y altamente tóxico respectivamente y de categoría III (II) y I (Ia) según SENASA (2011), así mismo el color de etiqueta de estos productos son verdes, azul y rojo, que significa que tienen alta media y baja dosis letal media (DL50) conforme lo indica Doria y Verde (2008).



**Figura 5.** Herbicidas más vendidos en la provincia de San Martín.

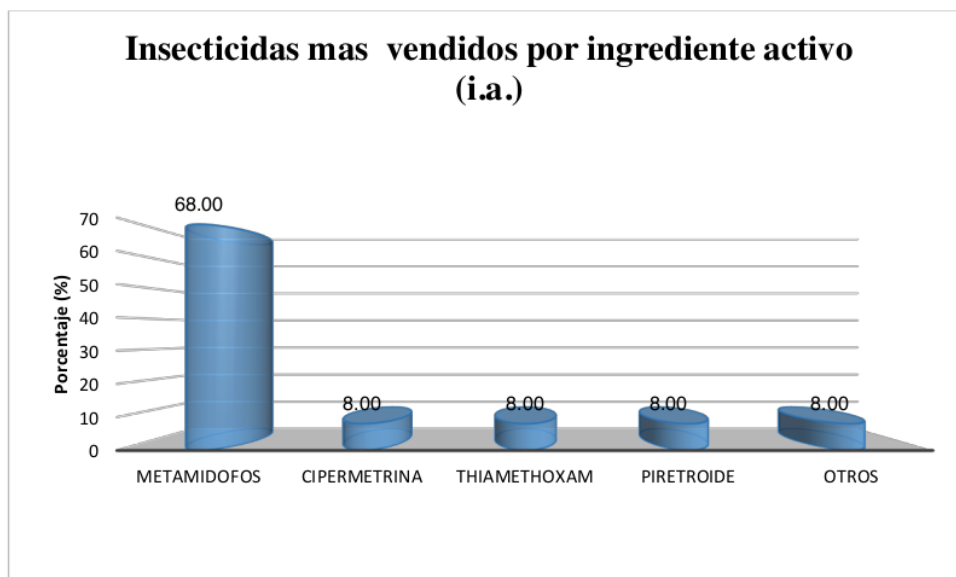
En el figura 5 se observa el porcentaje de los herbicidas más vendidos el distrito de Tarapoto (ingrediente activo), según resultados de las encuestas realizadas en las tiendas comerciales, nos dice que Glifosato es el ingrediente activo de los herbicidas más vendidos con 73,13%, seguido de 2,4-D con 17,91%, luego se observa Paraquat con 7,46% y por último se encuentra Butaclor con 1,49%, entre los herbicidas más vendidos en el Perú los que tienen como ingrediente activo al Glifosato (Tabla 3), como lo menciona el SENASA (2000), así mismo de este gráfico nos damos cuenta que existen ingredientes activos que están restringidos por el SENASA, como lo es el Paraquat (Tabla 4) que solo es utilizable agregando sustancia emética, color, olor, otro problema es que un gran número de agentes agroquímicos tienen su origen en naciones como Estados Unidos y Europa. Sin embargo, en estos territorios, se evita su empleo debido a los efectos perjudiciales que generan tanto para la salud humana como para el entorno ecológico. Sorprendentemente, se constata que la legislación vigente en Perú permite su utilización. (2008).

**Tabla 10***Insecticidas más vendidos en la provincia de San Martín.*

INSECTICIDAS POR NOMBRE COMERCIAL					
Nº	NOMBRE COMERCIAL	TOXICIDAD SEGÚN (SENASA)	CATEGORÍA SEGÚN (SENASA)	INGREDIENTE ACTIVO	%
1	STERMIN 600 SL	Altamente tóxico	II	METAMIDOFOS	30.77
2	TAMARON 600 SL	Altamente tóxico	II	METAMIDOFOS	19.23
3	CIPERMEX 25 CE	Moderadamente tóxico	III	CIPERMETRINA	7.69
4	CAPORAL 540 EC	Altamente tóxico	II	MATAMIDOFOS	3.85
5	COMBATE 25 EC	Moderadamente tóxico	III	PIRETROIDE	7.69
6	LASSER 600	Altamente tóxico	II	METAMIDOFOS	7.69
7	ACTARA 25 WG	Ligeramente tóxico	IV	THIAMETHOXAM	3.85
8	ENGEO 247 SC	Moderadamente tóxico	III	THIAMETHOXAM	3.85
9	METAPOS 600	Altamente tóxico	II	METAMIDOFOS	3.85
10	BOMBA 10 PM	Altamente tóxico	II	ALFACIPERMETRINA	3.85
11	NURELLE 250 EC	Ligeramente tóxico	IV	CIPERMETRINA	3.85
12	AMAUTA 240 SL	Ligeramente tóxico	IV	OXAMYL	3.85
<b>TOTAL</b>					<b>100.00</b>

22 En la tabla 10 se observa el porcentaje de los insecticidas más vendidos por las tiendas comerciales del distrito de Tarapoto (nombre comercial), según las encuestas realizadas nos muestra que Stermin 600 SL es el más vendido con 30,77%, luego se encuentra Tamaron 600 SL con 19.23%, seguidamente de CiperMex 25 CE, Combate, Lasser 600 con 7,69% y por último se encuentran Caporal 540 EC, Actara 25 WG, Engeo 247 SC, Metafos 600, Bomba 10 PM, Nurelle 250 EC y Amauta 240 SL con 3,85%, así mismo nos damos cuenta son de la toxicidad; ligeramente tóxico, moderadamente tóxico y altamente tóxico, como también de la categoría; II (Ib), III (II), IV(III), según el SENASA (2011), del mismo modo el color de etiqueta de estos productos es de verde, azul y amarillo conforme lo dice Doria y Verde (2008), de estos productos algunos son restringidos en el Perú, como por ejemplo en el uso del cultivo de arroz, se observa una tendencia en la cual los vendedores sugieren a los agricultores la utilización de sustancias químicas altamente perjudiciales, a pesar de que estas no son adecuadas para su aplicación en el cultivo de arroz. Es notable la escasez de vendedores que brindan orientación sobre el uso seguro de dichos productos, conforme nos confirma Andersson (1995), el uso y abuso de estos agroquímicos son otro de los graves factores en la contaminación del suelo, una vez en el suelo el pesticida tiene diferentes alternativas según el tipo de suelo y los componentes de los pesticidas según como nos explica Navarrete (1995), así mismo nos explica que los plaguicidas se acumulan ascendentemente en la cadena trófica, el daño a la microfauna benéfica en la que se incluyen predadores y enemigos naturales, cuyas especies son por especialidad, seres muy frágiles.

Ascenso de plagas secundarias al lugar de plagas importantes, por reducción de hábitat y predadores. Eliminación de insectos polinizadores, de gran cantidad de plantas cultivadas, bajando entonces el rendimiento y cosechas, causa también resistencia en insectos plagas.



**Figura 6.** Insecticidas más vendidos en la provincia de San Martín.

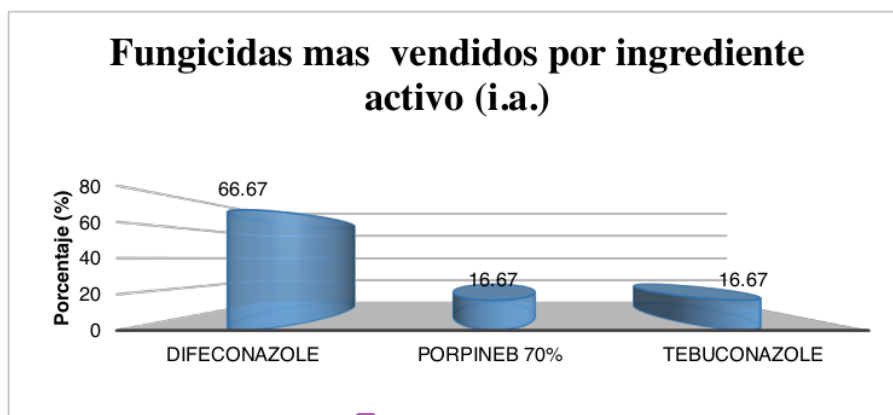
De la figura 6 se observa el porcentaje de los insecticidas más vendidos por las tiendas comerciales del distrito de Tarapoto (ingrediente activo), según resultados de las encuestas realizadas se observa en los resultados que el Metamidofos es el ingrediente activo de los insecticidas más vendidos con 68,00%, seguidamente de Cipermetrina, Thiamethoxam, Piretroide y otros con 8,00%, afirmamos de este gráfico que hay venta de productos con ingredientes activos en Tarapoto que según el SENASA (2011), tiene restringido como es el Metamidofos, así mismo esta junto con Cipermetrina entre la lista de los plaguicidas más vendidos en el Perú (tabla 3), es importante mencionar que las normas establecidas por el SENASA en Perú se implementan de manera incompleta. Por ejemplo, es evidente que en la normativa se desaconseja el empleo de un agroquímico conocido como Methamidophos debido a su alto impacto negativo en la salud humana y los animales. Sin embargo, en la práctica, se constata que, en la mayoría de los cultivos, como hortalizas, maíz y frutales, este producto es utilizado. Lo más preocupante es la observación de su uso desmedido, con numerosos agricultores aplicando incluso dosis duplicadas de lo necesario para controlar una plaga. (1 litro/hectárea siendo la dosis técnica solo 0,4 lts/hectárea), todo esto nos menciona Sánchez (2008).

**Tabla 11**

*Fungicidas más vendidos en la provincia de San Martín.*

FUNGICIDAS POR NOMBRE COMERCIAL					
Nº	NOMBRE COMERCIAL	TOXICIDAD SEGÚN (SENASA)	CATEGORÍA SEGÚN (SENASA)	INGREDIENTE ACTIVO	%
1	SCORE 250 EC	Ligeramente tóxico	IV	DIFECONAZOLE	20.00
2	AMISTAR TOP	Ligeramente tóxico	IV	DIFECONAZOLE	20.00
4	RIDOMIL 5G	Ligeramente tóxico	IV	DIFECONAZOLE	20.00
5	ANTRACOL 70 PM	Ligeramente tóxico	IV	PROPINEB 70%	20.00
6	FOLICUR 250 EC	Ligeramente tóxico	IV	TEBUCONAZOLE	20.00
<b>TOTAL</b>					<b>100.00</b>

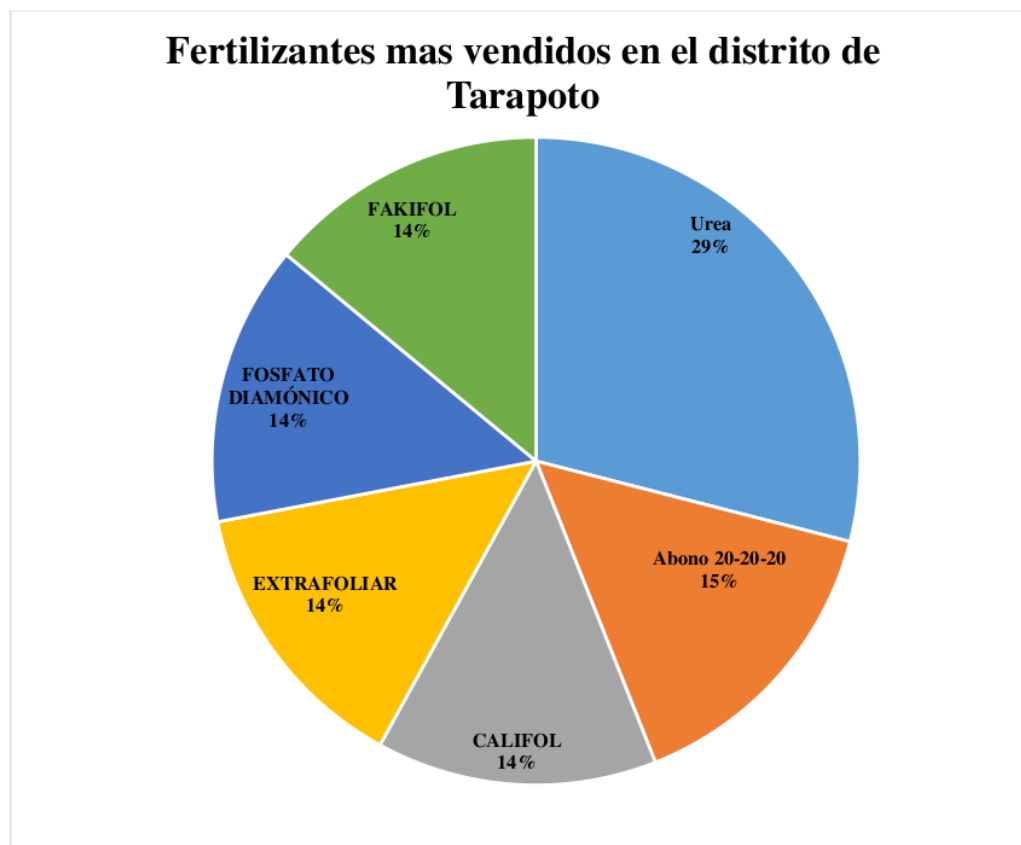
La tabla 11, se indica el porcentaje de los fungicidas más vendidos en el distrito de Tarapoto (nombre comercial), según las encuestas realizadas se observa que Score 250 EC, Amistar Top, Ridomil 5G, Antracol 70 PM y Folicur 250 EC están dentro de los fungicidas más vendidos por los comerciantes de Tarapoto con 20,00% cada una de ellas, del mismo modo nos damos cuenta que todos los productos que venden en Tarapoto son ligeramente tóxico y de categoría IV (III) según el SENASA (2011), así mismo el color de etiqueta de estos productos es verde con una alto dosis letal media (DL50) conforme lo dice Doria y Verde (2008).



**Figura 7.** Fungicidas más vendidos en la provincia de San Martín

La figura 7, se observa el porcentaje de los fungicidas más vendidos en el distrito de Tarapoto (ingrediente activo), según resultados de las encuestas realizadas, nos dice que el

Difeconazole es el ingrediente activo de los fungicidas más vendido con 66,67%, seguido de Propineb 70% y Tebuconazole con 16,67%.



**Figura 8.** Fertilizantes más vendidos en la provincia de San Martín.

De la figura 8 se observa los fertilizantes más utilizados en el distrito de Tarapoto, donde podemos observar que la Urea está en primer lugar con 29%, seguido de Abono 20-20-20 con 15% y como últimos se encuentran Califol, Extrafoliar, Fosfato diamónico Fakifol 20-20-20 con 14% los agricultores aplican estos fertilizantes sin criterio alguno, o sea no realizan un análisis de suelo, de esta manera degradan la tierra, ya que van salinizando al suelo conforme lo explica Navarrete (1995).

**Tabla 12**

*Correlación Chi Cuadrado del uso de agroquímicos y rendimiento de arroz.*

	<sup>3</sup> Valor	gl	Sig. Asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	29,848	249	0,274
Razón de verosimilitud	37,283	249	0,070
N de casos válidos	250		

<sup>3</sup>**Interpretación:** Aplicado la prueba de independencia Chi Cuadrado a base de la tabla de contingencia anterior, podemos observar que el resultado Chí Cuadrado de Pearson es 29,848 menor al Chí tabular con 249 grados de libertad (38,88) <sup>5</sup> lo que indica que no existe relación entre el uso de los agroquímicos y el rendimiento en el cultivo de arroz en la provincia de San Martín.



## CONCLUSIONES

De las encuestas realizadas en la provincia de San Martín, sobre la utilización de los agroquímicos, según los objetivos planteados se llegaron a las siguientes conclusiones:

- Con un nivel de confianza del 95%, se tiene evidencia estadística de que no existe correlación entre el uso de los agroquímicos e el rendimiento de arroz en la provincia de San Martín, utilizando la prueba no paramétrica de Chi Cuadrado de Pearson con una muestra de 250 agricultores arroceros.
- La dependencia de agroquímicos en los agroecosistemas de los principales cultivos en la provincia de San Martín, lo que genera un impacto negativo en el ambiente, contaminando así a los tres niveles (agua, suelo y tierra), alterando la ecología, creando insectos más resistentes a los agroquímicos y desapareciendo las especies benéficas, por último, atentando contra la vida misma del hombre.
- Existen varios agroquímicos con ingrediente activo metamidofos que están siendo utilizados y comercializados en el distrito de Tarapoto que según el SENASA están restringido, por otra parte, los agricultores no están informados sobre las normas del uso de los agroquímicos, un ejemplo claro es el uso excesivo de estos productos y las dosificaciones no son las más adecuadas.
- Existen grandes intereses de las casas comerciales en proveer sus productos en las tiendas Agroveterinarias de Tarapoto, como es la Bayer, TQC, Farmex, Farmagro, que son los principales proveedores en el distrito de Tarapoto.
- Por último se encuentran los lugares donde los agricultores están comprando estos productos, dentro de ellas Agroveterinarias, Promotora Oriental, e incluso los Molinos se encuentran en juego económico de abastecer productos agroquímicos en la producción de diferentes cultivos en especial el arroz.

## **RECOMENDACIONES**

- Utilización de agroquímicos registrados por el SENASA, que no estén restringidos para uso de cultivos alimenticios y la utilización mediante las recomendaciones de un especialista para evitar la toxicidad en las plantas
- Hacer investigación de las trazas en le grano de arroz, para determinar o cuantificar los residuos de agroquímicos en las campañas del cultivo de arroz.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andersson, A. (1995). MILK WITH SODA. A Minor Field Study on the Chemical Companies' and Distributors' Role in the Usage of Pesticides in the Rice Cultivation - Tarapoto, Perú. 59 p.
- Atisook R., Kham N; Toongsuwan, S. y Punnakanta L. (1997). Organochlorine compounds in perinatal blood samples maternal and neonatal measurements at Sirijat Hospital. Sirijat. Hospital Gazette. 47:8 712.717. Bangkok. Tailand.
- Ayala, E. J. (1999). Instituciones y Economía, una introducción al neoinstitucionalismo económico. México: FCE. [www.tuobra.unam.mx/publicadas/070629175816.html](http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/070629175816.html)
- Azabache, Bances, Rodríguez y Rojas. (2003). Evaluación e impacto ambiental de la calidad del agua influenciado por la actividad agroindustrial, del Río Tioyacu y su relación con el contexto sociocultural. Universidad Nacional de San Martín - Moyabamba, Perú. Pág. 01 - 38.
- Boletín Ide@-PUCP (2007). [inte.pucp.edu.pe/docs/bol37.pdf](http://inte.pucp.edu.pe/docs/bol37.pdf) [Fecha de consulta: Agosto 2011]
- Brown, L.R. (1999). “Alimentar a 9 000 millones de personas”, en la situación del mundo. Informe anual del Worldwatch Institute sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Barcelona: Icaria Editorial, pp. 221-251.
- Carson, R. (1963). Silent Spring, Hamish Hamilton, Londres.
- Carvalho, F. Zhong, N., Tavarez y Klaine S. (1998). Rastreo de plaguicidas en los trópicos. Boletín del OEIA No 40.
- Cremlyn, R. (1992). Plaguicidas modernos y su acción bioquímica. México, D. F, Editorial Limusa Noriega. Pág. 14.
- Díaz, C. P. (2002). Problemática agrotóxica en el Distrito de San Hilarión. VI.Intercambio Perú - Suecia. Publicado en revista Matices. Edición 2002, en Tarapoto, Perú. Pág. 25.
- Doria, M., Verde, C. (2008). Control Químico de Plagas Agrícolas, teorías y problemas resueltos UNSM – T. Pág. 1 – 24.
- Dua, VK., Pant, CS. y Sharma, VP. (1996). Determination of level of HCH and DDT in soil, water, and whole blood from bioenvironmental and insecticide sprayed areas of malaria control. *Indian Journal of Malariology*. 33:1 7-15 India.

- FAO. (2002). Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030. Informe resumido. Director General Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Pág. 45.
- FAO. (1985). Directrices sobre buenas prácticas de etiquetado para plaguicidas, Roma, 1985
- Fernandez, M., Saume, E. y Anzola, F. (1982). Estudio preliminar sobre la contaminación por plaguicidas organoclorados en el sistema de riego Río Guárico y su zona de influencia. Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela. Maracay Venezuela.
- Gómez, L. E. (2003), [http://www.mamacoca.org/FSMT\\_sept\\_2003/es/doc/gomez\\_incidencia\\_plaguicidas\\_es.htm](http://www.mamacoca.org/FSMT_sept_2003/es/doc/gomez_incidencia_plaguicidas_es.htm)
- Gomero, L., Velásquez, H. & Anaya, R. (2003). Diagnostico de Plaguicidas y Salud en los corredores económicos de Huancayo, Jaén y Tarapoto. Estudios solicitados por CRS/CARITAS Perú, Abril 03. 20 P.
- González, F. (2011). <http://fgonzalesh.blogspot.com/2011/01/contaminacion-por-fertilizantes-un.html> [Fecha de consulta: Agosto 2011]
- Hendí, EJ y Peake, BM. (1996). Organochlorine pesticides in a dated sediment core from Mapua, Waiwea Inlet, New Zeland. *Marine Pollution Bulletin*. 32:10 751-754. New Zeland.
- INEI. (2004). Superficie sembrada por campaña agrícola, según principales productos.
- Lange, G. (2006). Pesticide use Rice cultivation in Tarapoto, Perú. Pesticide residues in blood of farmers, usage behavior, and health care practices. Master's thesis. Gun Lange. Department of Environmental Assessment. Swedish University of Agricultural Sciences. Box 7050. SE-750 07 Uppsala. Sweden. Supervisor: Henrik kylin. Peru. Supervisor: Cesar Chappa. 84 p.
- López, R. (2008). El uso de plaguicidas y sus efectos en la salud humana – Provincia de San Martín – Perú. Pág. 28.
- Lozano, A. R. (2003). Contaminación ambiental en el Distrito de la Banda de Shilcayo. Informe de ingeniería para optar el título de ingeniero agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, Perú. 29 pp.
- Madrigal Alejandro, (1992). La problemática de los plaguicidas. Secretaría de Agricultura.
- Magazine, T., Rosset, P., Collins, J. y Moore, L. F. (2007). Transgenicos: Lecciones de la Revolución Verde.

- [www.eco-sitio.com.ar/ea09leccionesrevolucionverde.htm](http://www.eco-sitio.com.ar/ea09leccionesrevolucionverde.htm).
- Monroy, B. M. (2001). El control de los alimentos mediante la manipulación genética, en: Rostros y Voces del Sur Op. Cit.
- [www.tuobra.unam.mx/publicas/070629175816.html](http://www.tuobra.unam.mx/publicas/070629175816.html)
- Navarrete, P. (1995). Contaminación de suelos por productos orgánicos plaguicidas.
- Nivia, E. & Pérez, D, (1982). Insecticidas químicos. Tesis Universidad Nacional Palmira.
- ONU SF, The International Register of Potentially Toxic Chemicals of the U.N. Environmental programme.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación (1986). La alimentación y el medio ambiente. Desarrollo Coop (Alemania Federal) 1986; 1: 18-20.
- Organización Internacional del Trabajo. (1996). Los asalariados agrícolas: Condiciones de empleo y de trabajo. Oficina Internacional del Trabajo, Programa de Actividades sectoriales. Ginebra, Suiza.
- Organización Mundial de la Salud. (1992). Consecuencias sanitarias del empleo de plaguicidas en la agricultura. Ginebra: OMS.
- Palm, B. (2006). El cultivo de arroz y su impacto en el medio ambiente. Conferencia realizada por la oficina de investigación de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, Perú.
- Palomino, J. A (2010). Comunidad Andina – Secretaría General “PLAGUICIDAS HISTORIA Y PERSPECTIVAS”. Consultado el 9 de marzo de 2011, de [WWW.COMUNIDADANDINA.ORG](http://WWW.COMUNIDADANDINA.ORG)., pdf.
- Plaguicida - Wikipedia, la enciclopedia libre. (2011). [es.wikipedia.org/wiki/Plaguicida](http://es.wikipedia.org/wiki/Plaguicida), [Fecha de consulta: Setiembre 2011]
- PURA SELVA (2000). Revista: ¡Pura Selva! Edición N° 185, Abril del 2000 Pág.13.
- Sánchez, M. (2008). <http://www.monografias.com/trabajos64/contaminacion-agroquimicos-cultivos-agricolas/contaminacion-agroquimicos-cultivos-agricolas.shtml> [Fecha de consulta: Agosto 2011]
- SENASA (2011). [http://www.senasa.gob.pe/0/modulos/JER/JER\\_Interna.aspx?ARE=0&PFL=3&JER=193](http://www.senasa.gob.pe/0/modulos/JER/JER_Interna.aspx?ARE=0&PFL=3&JER=193) [Fecha de consulta: Agosto 2011]
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria (2000). Plaguicidas más vendidos en Perú 1999 – 2000. [www.senasa.go.pe](http://www.senasa.go.pe)

- Servicio Nacional de Sanidad Agraria (1994). Plaguicidas Agrícolas y Sustancias Afines registradas en el Ministerio de Agricultura. Lima -Perú pág 125
- Silvestri, R. (1995). Análisis de Muestra de Sangre. De alumnos de la escuela agropecuaria Ricardo Montilla. Contaminación por plaguicidas en la población infantil de Calabozo. Guárico. Venezuela.
- Waliszewski, SM., Pardio, S., Chantiri, P. y Aguirre, G. (1996). Organochlorine pesticide body burnen of young Mexican. *Fresenius enviromental Bulletin*. 5: 5-6 357-360. Veracruz. México.
- Yachay, Centro de Estudios y Asesoría – ONG (1994). “Ecología y Desarrollo Sustentable” Almanaque Ambiental – Perú. Pág. 98.

# Uso de agroquímicos y su relación con el rendimiento en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en la provincia de San Martín 2019

## INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.unsm.edu.pe">repositorio.unsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Nacional de San Martín Trabajo del estudiante	2%
4	<a href="http://www.mamacoca.org">www.mamacoca.org</a> Fuente de Internet	2%
5	<a href="https://repositorio.uap.edu.pe">repositorio.uap.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="https://books.google.com.pe">books.google.com.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="https://tesis.unsm.edu.pe">tesis.unsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Fuente de Internet	1%

9	<a href="http://repec.iza.org">repec.iza.org</a> Fuente de Internet	1 %
10	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Fuente de Internet	1 %
11	<a href="http://biblioteca.usac.edu.gt">biblioteca.usac.edu.gt</a> Fuente de Internet	1 %
12	<a href="http://www.raaa.org">www.raaa.org</a> Fuente de Internet	1 %
13	<a href="http://idoc.pub">idoc.pub</a> Fuente de Internet	1 %
14	<a href="http://www.bbc.com">www.bbc.com</a> Fuente de Internet	<1 %
15	<a href="http://worldwidescience.org">worldwidescience.org</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="http://repositorio.uns.edu.pe">repositorio.uns.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://www.virtualcentre.org">www.virtualcentre.org</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="http://repositorio.unal.edu.co">repositorio.unal.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
19	<a href="http://ruja.ujaen.es">ruja.ujaen.es</a> Fuente de Internet	<1 %
20	<a href="http://www.senasa.gob.pe">www.senasa.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %



21	<a href="http://contenidos.usco.edu.co">contenidos.usco.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
22	<a href="http://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1 %
23	<a href="http://orcid.org">orcid.org</a> Fuente de Internet	<1 %
24	<a href="http://stud.epsilon.slu.se">stud.epsilon.slu.se</a> Fuente de Internet	<1 %
25	<a href="http://www.corciencia.org.ar">www.corciencia.org.ar</a> Fuente de Internet	<1 %
26	<a href="http://repositorio.ute.edu.ec">repositorio.ute.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
27	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	<1 %
28	<a href="http://www.ecoclimatico.com">www.ecoclimatico.com</a> Fuente de Internet	<1 %
29	<a href="http://retc.minam.gob.pe">retc.minam.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
30	<a href="http://www.urjc.es">www.urjc.es</a> Fuente de Internet	<1 %
31	<a href="http://repositorio.upn.edu.pe">repositorio.upn.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
32	<a href="http://joseordinolaboyer.files.wordpress.com">joseordinolaboyer.files.wordpress.com</a> Fuente de Internet	<1 %

33	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
34	<a href="http://repositorio.unprg.edu.pe:8080">repositorio.unprg.edu.pe:8080</a> Fuente de Internet	<1 %
35	<a href="http://studylib.es">studylib.es</a> Fuente de Internet	<1 %
36	<a href="http://repositorio.untumbes.edu.pe">repositorio.untumbes.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
37	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Fuente de Internet	<1 %
38	<a href="http://www.scielo.org.pe">www.scielo.org.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
39	Submitted to Universidad Técnica de Machala Trabajo del estudiante	<1 %
40	<a href="http://dspace.utb.edu.ec">dspace.utb.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
41	<a href="http://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	<1 %
42	<a href="http://dspace.unitru.edu.pe">dspace.unitru.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
43	<a href="http://repositorio.une.edu.pe">repositorio.une.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
44	<a href="http://repositorio.unp.edu.pe">repositorio.unp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %

45	<a href="http://www.monografias.com">www.monografias.com</a> Fuente de Internet	<1 %
46	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1 %
47	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
48	<a href="http://clubcompras.com">clubcompras.com</a> Fuente de Internet	<1 %
49	<a href="http://impactosagrotoxicos.blogspot.com">impactosagrotoxicos.blogspot.com</a> Fuente de Internet	<1 %
50	<a href="http://repositorio.unapiquitos.edu.pe">repositorio.unapiquitos.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
51	<a href="http://repositorio.unsch.edu.pe">repositorio.unsch.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo