



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Influencia en la contaminación por plaguicidas en la calidad de
suelo de cultivo de arroz en el distrito de Cacatachi, Provincia
de San Martín**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTORES:

Oyarce Quevedo, Fredy Gonzalo (0000-0003-2869-1731)

Rodríguez Vela, Jaime (0000-0001-9377-3835)

ASESOR:

Dr. Lozano Sulca, Yimi Tom (0000-0002-0803-1261)

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA- PERÚ

2021

Dedicatoria

Con cariño y afecto a mis papas, por sus sabios consejos; a mi esposa y a mis hijos, tesoros más preciados de mi vida.

Fredy

Para mis padres queridos, Germán y Zoraida, por su permanente apoyo; a Gladys mi esposa, por su comprensión y amor; a Jhimy y Cecilia Nicolle mis hijos, por ser motivación permanente en mi superación.

Jaime

Agradecimiento

Damos infinitos gracias a Dios, por irradiarnos sabiduría, fuerza y valor para terminar los estudios hasta la obtención del nuestro título.

De igual forma, agradecemos a los catedráticos de César vallejo por su acertada orientación y calidad académica, en el cual ha contribuido nuestro nivel profesional.

Finalmente, agradecemos a todas aquellas personas quienes contribuyeron en la realización de la Tesis.

Los autores

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	7
III. METODOLOGÍA	19
3.1. Tipo y diseño de investigación	19
3.2. Variables y operacionalización	20
3.3. Población, muestra y muestreo	22
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos validez y Confiabilidad	22
3.5. Procedimiento	23
3.6. Métodos de procesamiento y análisis de datos	24
3.7. Aspectos éticos	26
IV. RESULTADOS	27
4.1. Resultado 1	27
4.2. Resultado 2	41
V. DISCUSIONES	44
VI. CONCLUSIONES	47
VII. RECOMENDACIONES	48
VIII. REFERENCIAS	49
IX. ANEXOS	54

Índice de Tablas

Tabla 1.	¿Usted está de acuerdo que los plaguicidas adquiridos para su cultivo son de buena calidad?	27
Tabla 2.	Usted ha adquirido productos químicos que contenga alto grado de toxicidad	27
Tabla 3.	Usted alguna vez ha adquiridos productos orgánicos para su cultivo	28
Tabla 4.	Usted considera adecuado el lugar donde almacenas los productos químicos	28
Tabla 5.	Usted alguna vez has almacenado los productos químicos en lugares inadecuados	29
Tabla 6.	Usted considera adecuada las dosis empleadas de productos químicos en su cultivo de arroz	29
Tabla 7.	Usted considera que los agroquímicos utilizados en su cultivo de arroz tienen alto grado de toxicidad	30
Tabla 8.	Usted utilizaste la indumentaria adecuada para la aplicación de sus productos químicos	30
Tabla 9.	Usted considera importante el tiempo y las horas para aplicar los productos químicos en sus cultivos	31
Tabla 10.	Usted está de acuerdo la utilización de plaguicidas sin el asesoramiento de un especialista	31
Tabla 11.	Usted alguna vez te intoxicaste al realizar la aplicación de los productos químicos en su cultivo	32
Tabla 12.	Usted está de acuerdo arrojar los residuos de su aplicación de productos químicos en el suelo y quebradas	32
Tabla 13.	Usted considera bueno arrojar los envases de productos químicos en el suelo, canal de riego y quebrada	33
Tabla 14.	Usted está de acuerdo tener un lugar seguro para su disposición final de sus residuos de productos químicos	33
Tabla 15.	Usted estaría de acuerdo recibir capacitación sobre manejo de plaguicidas por especialistas	34
Tabla 16.	Usted consideras bueno al suelo de su sembrío	34

Tabla 17.	Usted estás de acuerdo aplicar nitrógeno para mejora la calidad de suelo de su cultivo	35
Tabla 18.	Usted consideras adecuado el uso de abono orgánico para mejorar su calidad de suelo	35
Tabla 19.	Usted está de acuerdo con el bajo contenido de materia orgánica de su suelo	36
Tabla 20.	Usted consideras bajo el potencial de hidrogeno que tiene su suelo	36
Tabla 21.	Usted estás de acuerdo utilizar agua en cantidad para mejorar su producción	37
Tabla 22.	Usted estás de acuerdo realizar análisis de su suelo antes de realizar la siembra	37
Tabla 23.	Usted estás de acuerdo rotar el tipo de cultivo para evitar el deterioro ambiental de la calidad de suelo	38
Tabla 24.	Usted estás de acuerdo realizar cultivos asociados para mejorar la calidad de suelo	38
Tabla 25.	Usted estás de acuerdo mejorar la calidad de suelo con productos agroquímicos	39
Tabla 26.	Usted estás de acuerdo que el uso constante de productos químicos perjudica la calidad de suelo	39
Tabla 27.	Usted estás de acuerdo que el uso de plaguicidas mata la microfauna y flora del suelo	40
Tabla 28.	Usted estás de acuerdo con la infiltración de agua en su suelo de cultivo	40
Tabla 29.	Contaminación por plaguicidas y calidad de suelo de cultivo	41

Índice de figuras

Figura 1. Esquema de representación de los destinos de un plaguicida en ambiente	17
--	----

Resumen

Este trabajo de investigación titulada, “Influencia de la contaminación por plaguicidas en la calidad de suelo de cultivo de arroz en Cacatachi, Provincia de San Martín”, el objetivo principal fue determinar la influencia de la contaminación por plaguicidas en la calidad del suelo de cultivo de arroz (*Oriza sativa*) en el distrito de Cacatachi, provincia de San Martín, bajo el supuesto que existe influencia significativa entre las variables la cual se conformó la hipótesis de la investigación. En la parte de campo se trabajó con 31 agricultores, durante la realización de la investigación se le aplicó un cuestionario que constaba de 15 ítems para contaminación por plaguicidas, 13 ítems. En cuanto a la metodología, la investigación es de tipo aplicada, la investigación es no experimental y el diseño transversal correlacional. La hipótesis fue cotejada mediante la prueba *t* de student para el coeficiente de correlación con un nivel de confianza del 95%, llegando a una conclusión que la contaminación por plaguicidas influye significativamente en la calidad de suelo de cultivo de arroz, en el distrito de Cacatachi, se evidencia una correlación positiva alta de 79.65% (0.7965), entre las mencionadas variables, donde el 63.44% de la calidad de suelo afectada por la contaminación por plaguicidas. Además, se concluye que la contaminación por plaguicidas influye significativamente en la calidad de suelo de los agricultores del distrito de Cacatachi.

Palabras claves: Arroz, Plaguicidas, Calidad de Suelo, Contaminación.

Abstract

This research work entitled "Influence of pesticide contamination on the quality of rice cultivation soil in Cacatachi, San Martín province", had as its main objective to determine the influence of pesticide contamination on the quality of the cultivation soil. of rice (*Oriza sativa*) in the district of Cacatachi, province of San Martín, under the assumption that there is significant influence between the variables, which was the hypothesis of the research. In the field part, we worked with 31 farmers, during the investigation a questionnaire was applied that consisted of 15 items for pesticide contamination, 13 items. Regarding the methodology, applied research, research is non-experimental and the cross-sectional design is correlational. The hypothesis was compared using the student's t test for the correlation coefficient with a confidence level of 95%, reaching the conclusion that pesticide contamination significantly influences the quality of the rice growing soil in the district of Cacatachi. a high positive correlation of 79.65% (0.7965) is evidenced between the mentioned variables, where 63.44% of the soil quality was affected by pesticide contamination. In addition, it is concluded that pesticide contamination significantly influences the soil quality of farmers in the Cacatachi district.

Keywords: Rice, Pesticides, Soil Quality, Pollution.

I. INTRODUCCIÓN

Desde que la humanidad inicio las actividades agrícolas, empezó una amenaza permanente e inevitable de pérdidas de producción a causa de insectos, roedores, enfermedades fitosanitarias, competencias con las hiervas, diversas enfermedades y plagas. Homero indica el empleo de azufre para combatir distintas plagas, aproximadamente en el siglo XX se manifiestan muchas ciencias y los estudios sistemáticos de las repercusiones de productos sintéticos en los seres vivos, pero desde 1880 hay un creciente esfuerzo por el control de malezas y plagas, sales de cobre, arseniato de plomo, etc. (Sánchez, A. J., 2002). Hay una creciente preocupación global, por el uso desmedido y los daños causados por plaguicidas químicos, para el ambiente y salud de personas, la diversidad biológica, originando un malestar general en el control sintético de enfermedades en la agricultura (Ibrahim, 2016). Pero, se calcula que la limitación del uso de agroquímicos presentaría minúsculos rendimientos en los cultivos como consecuencia, sobreprecio y privaciones en el abasto de alimentos para una población en crecimiento (Storck, 2017). Por todo esto, la agricultura actual está enfrentada extender la producción agrícola como reto, y garantizará el cuidado ambiental y el bienestar poblacional, con propuestas sostenibles, donde El uso seguro y controlado de plaguicidas sintéticos en el futuro puede jugar un papel decisivo en la escasez de alimentos (Notarnicola, B. 2017).

La agricultura industrial como modelo actualmente pretende que la química, por medio de fertilizantes y plaguicidas, vigile a la biología, facilitando decisiones. Sin embargo, dentro de esta prueba, no se consideró que el uso indiscriminado de productos químicos perjudica y deteriora los suelos, ya que reduce su capacidad para desempeñarse como un reactor bio-físico-químico, afectando así las actividades agrícolas (Aparicio, *et al.*, 2015).

En el país el arroz es lo que más se consume en las familias. El aumento en la producción del arroz ha crecido en promedio anual de 2,8% en los 20 años

últimos (2000-2019), en el 2019 fueron 1,9 millones de toneladas pilados lo que equivale a 3,2 millones en cáscara. La producción cae a (-10,4%) en el 2019, como causa de la campaña mala del 2018, donde los agricultores aumentaron sus cultivos y elevaron su productividad, lo que afectó los precios del mercado local, por aumento de oferta. Según últimos datos oficiales disponibles, de enero-mayo de 2020, la producción de pilado de arroz fue de 1 011 millones de toneladas, incrementando un 18,7% respecto al año pasado (852 tn). Esta recuperación en la producción se explica con precios buenos observados a finales del año 2019 y del año 2020. (MINAGRI, 2020).

El uso de productos químicos constituye un reto, ya que, debido a su diversidad estructural, funcional y toxicológica, estos elementos impactan al componente ambiental y otros organismos de diversas formas e intensidades, dependiendo como se utilice, los patrones climáticos y las características geográficas del lugar (Kniss, & Coburn, 2015). Por esta complicación y a las restricciones de tiempo y costo, se desarrollaron varios indicadores de riesgo de plaguicidas en los últimos 20 años. (Feola, 2013).

En la Región de San Martín esta realidad no es ajena, debido a que es una de las regiones con mayor producción de arroz en el país, utiliza grandes cantidades de plaguicidas para controlar las plagas y también mejorar la producción del cultivo, conllevando a contaminar el medio ambiente, suelo, aire, agua y planta.

Los plaguicidas representan un gran problema en cuanto a la contaminación al momento de su aplicación y almacenamiento por parte de los agricultores, por ser un producto de alto grado de toxicidad que, al momento de la aplicación sin la adecuada indumentaria, más los restos de su carga que estos desechan sobre la superficie y altera, contaminando el suelo, afectando a la micro fauna y a la salud de las personas. Así mismo hay una carencia de planificación y al uso de estos plaguicidas. Por lo tanto, se consideró conveniente desarrollar la investigación, que nos permite comprender y

conocer la contaminación en los cultivos de arroz por plaguicidas en la localidad de Cacatachi, provincia de San Martín. Mediante la investigación descriptiva correlacional establecer la contaminación de ambiente, aire, agua, suelo y planta, del mismo modo otorgar un aporte a los agricultores que brinde información y toma de decisiones antes de realizar sus actividades agrícolas.

Seguido se realiza el planteamiento del problema que, los plaguicidas son productos utilizados a nivel global en cultivos para protección agrícola de insectos y enfermedades. Así mismo se utiliza en la agronomía realizada por agricultores todos los días en diferentes países, donde se usan para el control de vectores, como mosquitos, a medida que utilizamos estos agroquímicos indiscriminadamente perjudicamos los componentes del ambiente, suelo, aire y agua, además de poner en riesgo la salud pública. Sin embargo, en nuestro país de Perú los consideramos a los agroquímicos con tóxicos para las personas y componentes del ambiente, por ejemplo, causa cáncer o acarrea consecuencias en el sistema reproductivo, inmunitario o nervioso, en el suelo perjudica los niveles de fertilidad y la fauna existe, en el agua provoca daños a la fauna y flora acuática y a la atmósfera poniendo en peligro a las personas y animales. Antes de autorizar su utilización, los agroquímicos se deben analizar para determinar sus efectos en las personas, y los resultados deben ser estudiados por conocedores para evaluar cualquier daño que puedan ocasionar en las personas que manipulan y están expuestos más frecuentes en el desarrollo de sus actividades agrícolas.

En nuestra región de San Martín los diferentes cultivos que realizan los agricultores, en general en sembríos de arroz, las enfermedades y plagas disminuyen la productividad del suelo. Para prevenir las consecuencias devastadoras de estos organismos dañinos se utilizan pesticidas, en los que se encuentran los insecticidas e incluyen los herbicidas y también los fungicidas; estos son buenos para controlar insectos y enfermedades en la agricultura comercial; los productos mencionados anteriormente representan

elementos muy importantes en la agronomía actual, pero el uso constante puede causar varios inconvenientes e influir en los organismos beneficiosos para el suelo; ejemplo los fungicidas son más usados que otros pesticidas en nuestra región, es por ello nos permite realizar el proyecto de conocer la contaminación por plaguicidas en cultivos de arroz en Cacatachi.

La contaminación por plaguicidas está alcanzando porcentajes alarmantes, teniendo en cuenta lo anterior, podemos observar que existe una gran preocupación por parte de expertos y las comunidades campesinas en relación a este fenómeno de degradación de suelos que se viene dando en las áreas arroceras del distrito de Cacatachi y zonas lejanas en donde se siembra este cereal. García (2016) Además, la delimitación se deberá realizar en espacio y tiempo para emplazar la problemática en un entorno definido y homogéneo. De esta forma, definir una investigación significa precisar las áreas concretas de interés de búsqueda, determinar su alcance y las limitaciones. En cierta medida al formular y definir claramente el fenómeno en estudio se verán favorecidas las posibilidades de que el investigador no se pierda en la investigación. En medida el estudio esté formulado y delimitado de forma clara se verán favorecidas las posibilidades del investigador de encaminarse en la investigación. (Sabino, 2019).

Por consiguiente, se plantea la representación de la realidad problemática, se dice que actualmente la contaminación por plaguicidas y el menoscabo de la calidad del suelo va aumentando cada año, sin que se adopten urgentes medidas para la situación, lo cual acarrea la disminución de la productividad anual de los mismos o en algunos casos el aumento del costo de recuperación. Por lo tanto, se plantea el **problema general** ¿De qué manera la contaminación por plaguicidas influye en la calidad del suelo de cultivo de arroz en el distrito de Cacatachi, Provincia de San Martín?

Teniendo en cuenta que los campos utilizados por sembríos de arroz constituyen un gran sustento económico para los agricultores en zonas tropicales del mundo, incluido el Perú y considerando que en la zona se

realiza la siembra de arroz, se ha podido comprobar que esta actividad trae como consecuencia la degradación del ambiente, agua, aire, suelo y planta, teniendo como causa principal la aplicación de diferentes plaguicidas para combatir plagas, enfermedades y malezas. Seguidamente se planteó los **problemas específicos**, ¿Cuál es el diagnóstico de la contaminación por plaguicidas y la calidad de suelo de cultivo de arroz en el distrito de Cacatachi?, y ¿Cuál es la relación entre la contaminación por plaguicidas y la calidad de suelo en cultivo de arroz en el distrito de Cacatachi?

El estudio tiene como justificación a pesar que los agricultores tomen conciencia sobre usar desmedidamente los plaguicidas en sus cultivos; sigue predominando las malas prácticas ambientales, mediante el uso de plaguicidas con alto contenido de toxicidad en campo de cultivos y los residuos depositados en lugares inadecuados; en suelos, canales de riegos, estos perjudican al medio ambiente, a lo seres viviente de la micro fauna y numerosas familias que viven en la zona. La contaminación por plaguicidas es una de la variable que depende específicamente de la cantidad de población dedicada a la agricultura, su nivel de conocimiento en cuanto al manejo de los productos químicos, debido a sus actividades que realizan en el campo. Calidad de suelo es otra variable, que se ve perjudicado por la aplicación de los productos químicos, las cuales contaminan el medio ambiente, suelo, agua, aire y plantas.

Este trabajo de investigación realizado en la localidad de Cacatachi, buscó tomar conciencia en los agricultores, para el uso medido de los agroquímicos en el cultivo de arroz, tales como los fungicidas, insecticidas y herbicidas, de igual manera dependiendo del uso y manejo ocasionan contaminación en los ecosistemas. Asimismo, con este estudio se busca dar a conocer a los agricultores que el alto consumo de productos químicos en suelos de cultivos, perjudican el medio ambiente y a las personas.

Justificación social, está dirigido a los campesinos, predominar la importancia que tiene el adecuado manejo de plaguicidas, para evitar

problemas de contaminación ambiental que ocasiona su mala aplicación y por último la justificación económica, con esta investigación se pretende formar grupos de agricultores que busquen alternativas más saludables con el ambiente frente al uso de plaguicidas y a su cuidado del cultivo, alternativa que ayudará a la disminución de contaminantes. La justificación práctica, se da porque se investiga con la finalidad de minimizar los plaguicidas en los campos agrícolas y mejorar la calidad del suelo de cultivo, lo que facilitará una vasta información a los profesionales que se dediquen al asesoramiento en estos temas de los agroquímicos. La justificación ambiental, se da por el acelerado deterioro ambiental que sufren los suelos agrícolas y su biodiversidad, producto del uso excesivo de los pesticidas como alternativa para aumentar la productividad de las cosechas específicamente en la localidad de Cacatachi.

Los objetivos planteados en la investigación son el **objetivo general**, determinar la influencia de la contaminación por plaguicidas en la calidad del suelo de cultivo de arroz, (*Oryza sativa* L.) en el distrito de Cacatachi, provincia de San Martín. Los **objetivos específicos** son los siguientes; Diagnosticar la contaminación por plaguicidas y la calidad de suelo de cultivo arroz en el distrito de Cacatachi y relacionar la contaminación por plaguicidas y la calidad de suelo en cultivo de arroz en el distrito de Cacatachi.

Finalmente presentamos la **hipótesis** de investigación formulando así la (H1): existe influencia de la contaminación por plaguicidas en la calidad del suelo de cultivo de arroz, en Cacatachi, provincia de San Martín; (Ho): No existe influencia de la contaminación por plaguicidas en la calidad del suelo de cultivo de arroz, en Cacatachi, provincia de San Martín.

II. MARCO TEÓRICO

Este estudio hace referencia también a trabajos previos como antecedentes, los que detallamos a continuación: en el **ámbito internacional**, presentamos a Torrente, A. (2020); quien realizó un estudio para la determinación de metales pesados en suelos productores de arroz del distrito juncal, Huila” – Colombia. El estudio consistía en la evaluación de la incidencia de metales pesados como Zinc, Cromo, Manganeso, Cobre, Plomo y Cadmio (Zn, Cr, Mn, Cu, Pb, Cd) en los suelos dedicados arroceros que se dedican a la producción intensiva de este producto, el ámbito de intervención fue en Juncal, esta zona pertenece al departamento de Huila. Los que generan mayor contaminación en el suelo de los cultivos de arroz son los agroquímicos que se le aplican para el control de plagas. Si bien es cierto, las plantas necesitan metales pesados en cantidades mínimas para su adecuado desarrollo, tales como manganeso, cobre y zinc, estos representan alto daño y tienen un efecto tóxico en el organismo humano. Las plantas pueden asimilar y absorber metales pesados que se acumulan dentro de ellas, y es a través del consumo por la alimentación que los humanos permiten que este tipo de metales pesados ingresen a su cuerpo. Los investigadores mencionan que, la seguridad alimentaria es de gran importancia y más relevante aún en el cultivo de arroz que representa uno de los principales productos de consumo, por lo tanto, la incidencia de metales pesados en los suelos de este cultivo representa una gran problemática tanto como para el ambiente como para la población; es por ello por lo que realizaron un estudio que tuvo en cuenta ciertos procedimientos como la selección de 09 áreas de estudio en el que se cuente con producción intensiva de arroz, para que dentro de su ámbito se pueda analizar ciertos aspectos o características del suelo, tales como características del suelo, tanto físicas como químicas; el estudio se realizó con métodos estandarizados; la concentración de los metales se determinó en un laboratorio con el método de EPA 3050B en la espectroscopia de absorción atómica. Se obtuvieron resultados que se encontraban en un rango normal de concentración de metales pesados, esto para todos los

elementos de metales pesados, a excepción del Cadmio que mostró una incidencia superior a 1,1 mg/kg en 6 áreas de las 9 áreas estudiadas; asimismo, se tuvo en cuenta que, en una de las áreas, llamada la Pista, se realiza la fumigación de agroquímicos utilizando avionetas que tienen mayor alcance, y es en esta área en la que se encontró mayor concentración de manganeso. Por lo tanto los investigadores llegan a la conclusión de que los metales pesados en mención que se estudiaron en Juncal, que pertenece al departamento de Huila se encuentran en los rangos que se mencionan a continuación: Cadmio 0.6-2.8 miligramos/kilogramo, Cromo 18-62 miligramos/kilogramo, Plomo 20-38 miligramos/kilogramo, Manganeso 39-1452, Cobre 10-24 y Zinc 21-77 miligramos/kilogramo; asimismo, las concentraciones mayores de metales pesados se obtuvieron de las muestras extraídas de la Finca La Pista, que presentaron resultados con altos niveles de Manganeo y Cadmio en el suelo, estos se aproximan a los niveles que se consideran como fitotóxicos e incluso llegaron a superar los límites en ciertas normas internacionales.

Por su parte Tenorio, K. (2020), "*Efectos de la contaminación del suelo por herbicidas en la productividad del arroz en Babahoyo – Ecuador 2020*". El objetivo fue describir los efectos contaminantes del suelo por herbicidas en arroz. La metodología, se llevó considerando las investigaciones recopiladas de periódicos, revistas, ponencias, artículos científicos, congresos y revistas indexadas. Posteriormente las indagaciones se sometieron a síntesis, metodología de análisis donde se vio la contaminación del suelo por plaguicidas y su impacto en la producción del cereal, el investigador llegó a la conclusión de que; en los cultivos de arroz tanto la actividad y productividad del suelo como los procesos biológicos y microorganismos que habitan en él se ven afectados producto del uso continuo y constante de herbicidas y plaguicidas en las plantas y el suelo.

Chávez, G. (2018); "*Efecto de aplicación de agroquímicos en un cultivo de arroz sobre los microorganismos del suelo San José – Colombia*". El objetivo fue evaluar el resultado al aplicar plaguicidas sobre microorganismos

existentes en arroz al secano. La metodología fue plaguicidas evaluados como Azoxystrobin y Glifosato, además se tuvo en cuenta otros dos que son Bispiribac, y Malatión, usados en cantidad comercial, en esquema experimental de bloques con dosis sucesivas. Se tomaron muestras compuestas para recontar los microbios del suelo rizosférico, para lo cual usamos transectos. Luego se realizó el conteo de bacterias utilizando dilución en placa y se usó la varianza para analizarlos. Hallaron Gram (+), Gram (-), actinomicetos, las bacterias actúan como fijadores de fósforo y también fijadores de nitrógeno, los que son vulnerables a la presencia de plaguicidas. Las bacterias mostraron diferentes comportamientos depende del químico y los fijadores de nitrógeno se estimularon por el tratamiento.

Para, Quero, E. (2017); *“Efecto de los plaguicidas en la fertilidad de los suelos de sembríos de arroz en Alajuela – Costa Rica”*. Objetivo fue valorar la secuela de los plaguicidas en la productividad de los suelos, la ocurrencia de enfermedades e insectos, el provecho y la característica del fruto de arroz. Investigación llevada a cabo en La Vega, Florencia, entre mayo y octubre del 2015 y 2016, con la variedad CR 4477. Se fijaron 5 procedimientos, dentro de ellos se contó con incorporación de silicio más plaguicidas al suelo, en su forma química, el silicio mas foliar + plaguicida, y los plaguicidas al suelo propiamente dicho, también se tuvo en cuenta al testigo. El estudio constó de inserción de plaguicidas al suelo, silicio al suelo y también plaguicidas en forma química, silicio foliar más plaguicidas, incluyendo testigo. Al inicio se aplicó silicio en polvo, en una concentración al 60% de SiO₂, este fue aplicado 15 días anteriores a la siembra en dosis de 100 kg SiO₂ /ha, y líquido concentrado cuarenta por ciento SiO₂ y treinta y seis por ciento MgO, aplicado en hojas en concentración de 4 l/ha a los 17 y 30 días después de siembra. El suelo al inicio del estudio tenía 4.9 de pH, valores de P y Si de 29 ppm y 44,7 ppm, acidez intercambiable 1,2 cmol (+)/l y suma de bases 19,11 cmol(+)/l. concluyendo que no tuvo diferencia estadística significativa del silicio en la fecundidad del suelo y presencia de insectos. La aplicación de plaguicidas intervino de forma positiva en el peso y rendimiento del cereal ($p \leq 0,05$).

Asimismo, Izquierdo, J. J. (2017), "*Contaminación de los suelos agrícolas provocados por el uso de plaguicidas en la parroquia San Joaquín*", el objetivo es determinar la contaminación de suelo, producidos por el uso de plaguicidas en la producción de cultivos hortícolas que se desarrolla dentro de la parroquia de San Joaquín, usando la (GC-MS/MS) cromatografía de gases con detección de espectrometría de masas en tándem, concluye que la presencia de fosfato no indica que haya organofosforados en el suelo, ya que los límites de detección del cromatógrafo fue <0.01 , la acentuación de fosfato se atribuye a otros factores, como el material orgánico, gallinaza y la actividad pecuaria existente en la parte alta. No hay diferencia significativa en los valores de toma de muestras, ya que se dieron concentraciones altas de fosfatos al inicio del sistema de riego.

Por su parte, Mansilla, C. (2017), "*Impacto ambiental de la aplicación de plaguicidas en siete modelos socioproductivos del Cinturón verde de Mendoza en Argentina*", el objetivo fue la comparación del impacto en el ambiente y personas, usando la fracción del impacto del ambiente por plaguicidas en diferentes pilotos productivos. Concluye que el análisis desde la perspectiva de área desde el cual se origina la contaminación por concentración de plaguicidas, el impacto por aplicar productos en pilotos toma jerarquía por su aceptación, ocupa un 77% global, y las organizaciones de trabajo familiar, a pesar de presentar gran número de EAPs- 65% del global espacialmente son pocos, lo que indica impacto menor y mayor grado social, ya que representan más del 50 % de agricultores.

Dentro de los antecedentes que se obtuvieron del **ámbito nacional**, encontramos al autor Castillo, B. (2020); "*Contaminación por plaguicidas agrícolas en los campos de cultivos en Cañete – Perú*". Este autor realizó un estudio en el que tenía el objetivo de determinar si hay correlación por contaminantes de plaguicidas en terrenos agrícolas y las dimensiones del ambiente, aire, agua, suelo y planta. Diseño no experimental, enfoque cualitativo, contó con una muestra de 80 agricultores. Llegó a la conclusión de que el 33,8% de encuestados consideran que los contaminantes debido

a plaguicidas son muy altos, 35% indica que es alto, 26.3 dicen moderado y 5% opinan que es bajo específicamente la contaminación en parcelas, el 10% considera muy elevado, un 53,8% dicen que son elevados, 27,5 opinan regular y 8,8% refieren bajo. Respecto a la contaminación por plaguicidas, el ambiente negativamente se afecta, considerando muy alta, por lo que existe contaminación.

Campos, O. (2020), "*Uso indiscriminado de plaguicidas agrícolas y contaminación de suelos de cultivos de arroz en el distrito de Bellavista, en la provincia de Jaén*". Los investigadores se basaron en la identificación de contaminantes producidos por plaguicidas del cultivo de arroz en el distrito de Bellavista. Dentro de la metodología utilizada primeramente realizaron un diagnóstico utilizando encuestas para 33 agricultores elegidos al azar; asimismo, se realizó el análisis de residuos de plaguicidas de 6 parcelas agrícolas ubicadas en el área del canal Plazas. Nuestro resultado muestra que, los plaguicidas más usados fueron de acuerdo con el siguiente orden, herbicidas, funguicidas, insecticidas y nematicidas; las concentraciones fueron de acuerdo con el siguiente detalle de dosis: 387.19 ml / cilindro de 200 l, 394.69 ml / cilindro de 200 l, 431.25 ml / cilindro de 200 l y 250 ml / cilindro de 200 l. Concluyen; las cantidades de residuos de plaguicidas se encuentran por debajo de los parámetros de las cantidades establecidas en por el laboratorio. También se identificó que se realiza la aplicación de plaguicidas con bastante dosis de aplicación y una frecuencia muy alta, la presencia del glifosato se ha encontrado como principal producto utilizado.

Ramírez, A. (2017), "*Determinación de la concentración de arsénico en grano de oryza sativa pilado procedente de los distritos de Pacasmayo, enero –junio. 2017*". objetivo determinar en arroz pilado la concentración de As, agua y suelo de Pacasmayo: esto dentro de las áreas de San José, Guadalupe y San Pedro de LLoc, nueve ejemplares de granos de arroz se consideran, tres de suelo y tres de agua para riego, se utilizó para el análisis la espectrometría de absorción atómica de hidruros (HG-AAS); la agrupación de Arsénico en Oryza sativa pilado, con suelo y agua mostraron 0.16 mg/kg,

0,008 mg/l y 5.29 mg/kg sucesivamente. Formando la proporción de As en los granos de arroz y la proporción de As en suelo y agua, estableció el coeficiente de correlación de Pearson obteniendo -0,612 y -0,133. Concluye que, las muestras de arroz pilado, agua y suelo, el As no pasa lo establecido en la norma nacional ni internacional y no existe correlación entre las muestras analizadas y el As.

Por su parte, Calle, C. (2019), *Impactos generados por la fumigación con plaguicidas en el cultivo de arroz, en el caserío pueblo viejo, ubicado en el distrito de pacora, perteneciente a la provincia de Lambayeque, 2019*. El tenía como objetivo la determinación de los impactos ambientales que se ocasiona la fumigación con plaguicidas en el cultivo de arroz; estos impactos se han producido por el abuso de plaguicidas en los cultivos, tanto así que con el tiempo se ha visto afectado el suelo; el abuso de estos productos ha conllevado a que se convierta en una de las especies más frágiles y débiles frente a enfermedades y plagas resistentes a los plaguicidas y demás productos. Actualmente, el uso y abuso de estos productos ha sido lo que ha ocasionado el deterioro de la salud y significa los principales y mayores contaminantes del ambiente, teniendo como consecuencia enfermedades a los consumidores y los más vulnerables frente a esta problemática son los agricultores; asimismo se ha convertido en la actividad que causa más alteraciones a los factores ambientales, se debe tener en cuenta que existen sistemas de control que pueden servir como alternativas a los plaguicidas, dentro de ellos tenemos el manejo ecológico. El estudio refiere la importancia de cuidar el ambiente, así mismo se concluyó describiendo el impacto generado por uso de productos químicos en cultivo de arroz, caserío de Pueblo Viejo, distrito de Pacora, provincia de Lambayeque.

Tineo, B., y Periche, R. (2019), *“Evaluación del contenido de metales pesados en la margen izquierda del valle del río Tumbes y su absorción por el cultivo de arroz durante el periodo Marzo – Julio 2018”*. Planteó determinar el valor de metales en tierra de arroz y determinar la impregnación de metales pesados a los granos de arroz. El área de trabajo fue 2000 Has,

donde se recogieron 30 muestras, los que se determinaron por muestreo previamente referenciada. También se recolecto muestras testigo, fangos del drenaje, agua de residuo agrícola, agua subterránea, agua para riego y ejemplares de arroz en grano. A los especímenes líquidos se colocó HNO₃ concentrado para bajar el pH a menos de 2, y las muestras solidas se secaron a 80 °C por un día, luego se molieron y tamizaron a través de una malla N° 100 (150 µm). Concluye: que los metales pesados (Pb y Cd, en baja proporción Cr y As) contamina el suelo agrícola, aguas y muestras de arroz, superando los LMPs o ECAs nacional e internacional.

Presentamos como antecedentes del **ámbito regional** al autor Díaz, M. (2020), *Agroquímicos (Troya, Caporal) y su impacto ambiental en suelos de cultivo de arroz en el sector La Florida*, en estudio, este autor presentó una investigación aplicada, con nivel experimental, técnica fue observación, el instrumento es el formato de observación, concluye que la calidad del suelo se ve afectada por el Cadmio y Cromo VI, los que sobrepasan lo establecido en la normativa ambiental para suelo, la misma que se establece en el Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. El plomo demuestra ser más inocuo; sin embargo, su nivel de concentración podría estar causando efectos nocivos en las características del suelo agrícola. Así mismo, Fernández, E. y Fernández, D. (2020). “*Revisión de la concentración de metales pesados por uso de plaguicidas en agua de riego, suelo y cultivo de arroz Tarapoto, Perú*”. El objetivo. Establecer los valores de metales pesados para la utilización con plaguicidas en aguas de riego, suelo y cultivo de arroz. La metodología se realizó a través de la recopilación de información con bases de datos como PMC de Europa, EBSCO, Springer Link, Science Direct, entre otros, para establecer fundamentos de conocimiento con temas relacionados a la concentración de metales pesados en los diferentes medios del cultivo de arroz. Como resultado la concentración de As en el cultivo de arroz en los tres medios: (10.4 mg. L-1) en aguas de riego, (8.63; 10; 8.63; 7.49; 14.73 mg/kg) en suelos, (0,2; 0,42; 0,26 mg/kg) en granos de arroz. Asimismo, la concentración de Cd en el cultivo de arroz en los tres medios: (0.049, 2.58; 0.16; 2.58 ± 0.04; 0.16 mg. L-1) en aguas de riego, (0.89; 0.6 ± 0.04;

8.5–9.3; 35.02; 2,59±0,31; 0.97 mg/kg) en suelos, (0.327; 0.859; 0,19±0,050; 0.180 mg/kg), en granos de arroz. Concluye: Que existe contaminación en los tres medios (agua, suelo y grano de arroz), que sobrepasan los estándares de las normativas en los dos metales pesados (As y Cd) las cuales se considera un riesgo ambiental y además de ello la seguridad alimentaria de los consumidores. recomienda minimizar impactos generados en los patrimonios naturales y resguardar el bienestar humano, garantizando la disponibilidad de recursos en la seguridad alimentaria.

Sánchez y Saavedra (2019), “*Evaluación de la carga química en suelo de cultivo de arroz, incorporando cepas de Trichoderma spp, Tarapoto*”, objetivo es evaluar la carga química en suelos de arroz, incorporando cepas de *Trichoderma spp*, investigación aplicada, diseño experimental, la población fue 28 recipientes; 7 testigos y 21 grupo experimental; la técnica fue encuestas y observación, instrumentos el cuestionario y la guía de observación, la metodología fue extraer suelo que fumigado con Imidacloprid y Tebunconazole. Concluyó; que la significancia fue menor a los parámetros establecidos, con 0.011 y 0.034, demostrando que los *Trichodermas spp* toleran la carga química en sembríos de arroz, entonces hay un contraste significativo entre el procedimiento del T163 en altura, con una dimensión de 35.5 cm en contraste al 19,25 cm, 21,60 cm y 24,85 cm, mejorando la producción del cultivo.

López, R. (2018), “*Uso de plaguicidas en la producción del cultivo de arroz (Oryza Sativa L.) en el sector Bajo Mayo, Región San Martín-2016*”, en su investigación, el autor tenía el objetivo de establecer la relación que existía entre usar plaguicidas y producir arroz del tipo *Oriza sativa L.*, la investigación se realizó en un área ubicada en el sector Bajo Mayo, en la Región San Martín, el tipo de investigación fue descriptiva correlacional debido a que muestra la relación existente entre las variables estudiadas. La población fue 23 comités regantes, 751 personas y 3 338.71 has del sector Bajo Mayo, Provincia y Región San Martín; muestra 284 personas dedicadas a la agricultura. técnica la encuesta para recabar información. Concluye; la

correlación de Pearson es 0.1074, con un grado de significancia al 0,01, con respecto al uso de plaguicidas y la obtención de arroz; es decir que el uso de productos sintéticos: fungicidas, insecticidas y herbicidas están relacionados de forma positiva con la obtención del arroz, en variedad y utilidad, por lo que existe una relación positiva directa.

Rucoba, A. (2016), "*Determinación de la concentración de cadmio en agua de riego de cultivo de arroz en tres provincias de la región San Martín*", año 2015, se planteó en determinar el valor de Cadmio en las aguas para cultivo de arroz, la investigación se realizó en los años 2014 y 2015 se muestrearon canales de riego en tres provincias de la región San Martín, de las cuales se tomó una muestra, se analizó la presencia y cantidad de cadmio en cada muestra, determinándose por medio del procedimiento de absorción atómica. La concentración por Cadmio obtenido del agua para riego de tres provincias de la región San Martín, indica concentraciones mínimas de 0.00020 ppm, lo que señala que no existe inconveniente para uso recreacional. Concluyo; el cadmio se encuentra en concentraciones mínimas de 0.00020 ppm, lo que no representa riesgo en el cultivo de arroz.

Referente a las **Teorías relacionadas a la investigación**, debemos mencionar estudios relacionados los **plaguicidas**, Sánchez, M. J. & Sánchez, M. (1984); nos dicen que son componentes químicos que se usan para luchar contra los parásitos en cultivos, ganadería, animales domésticos, del hombre y del ambiente. estos químicos tienen un importante rol en el control de plagas, pero estos productos deben ser utilizados en forma adecuada y racional, y siempre como última alternativa de control, ya que su naturaleza tóxica constituye importante peligro en la salud de personas, animales y del ambiente. (MAG, 2010).

El uso generalizado de los químicos causa problemas y muertes en varios países del globo; básicamente como resultado de exposición laboral y la intoxicación accidental. (OMS, 2021). Generalmente estos productos son herbicidas, acaricidas, fungicidas, insecticidas, nematocidas, los más

utilizados. Asimismo, Doménech, (2017), se refiere plaguicidas a la sustancia química natural o sintetizado, en combinación o mezclas como defensa (destruir o lidiar, repeler o aminorar: microorganismos como bacterias, hongos, además de virus, insectos, o plantas no deseadas, roedores, otros) de cultivos y productos del campo.

Respecto a la **contaminación por plaguicidas**, por parte de Silveira, M. I, *et al.*, (2018), Es aquella que es generada por las diferentes actividades antropogénicas y que esta se produce en campos de cultivo, las grandes concentraciones de plaguicidas dañinos aplicados en cultivos, afectando a los agricultores y el ambiente. Guerrero, (2018); se refiere que los productores, utilizan plaguicidas de manera frecuente, constituyendo peligro en la salud de pobladores y los recipientes son acumulados directo en los campos, la cual evidencia el fallo en el manejo y una adecuada disposición.

Doménech, (2017), **clasifica los plaguicidas** en; Organoclorados, usados como herbicidas e insecticidas. Son los más perseverantes, principalmente el DDT, elemento prohibido en el planeta, pero se utiliza aun por su efectividad y bajo precio. Los Organofosforados. son insecticidas, con toxicidad efectiva y son menos perseverantes. Carbamatos, insecticida de uso doméstico y agrícola, herbicidas y fungicidas de menor toxicidad. Piretrinas, son usados en menor cantidad en nuestro país. Su compuesto pelitre, probablemente en la historia es el primer insecticida. Existen naturales y sintéticas. Se degradan de forma rápida y se acumulan poco en los organismos. Otros compuestos. Hay un número grande de componentes orgánicos e inorgánicos usados a manera de agroquímicos, básicamente como herbicidas y fungicidas, como triazinas, anilinas, procedentes de azufre, mercurio y arsénico.

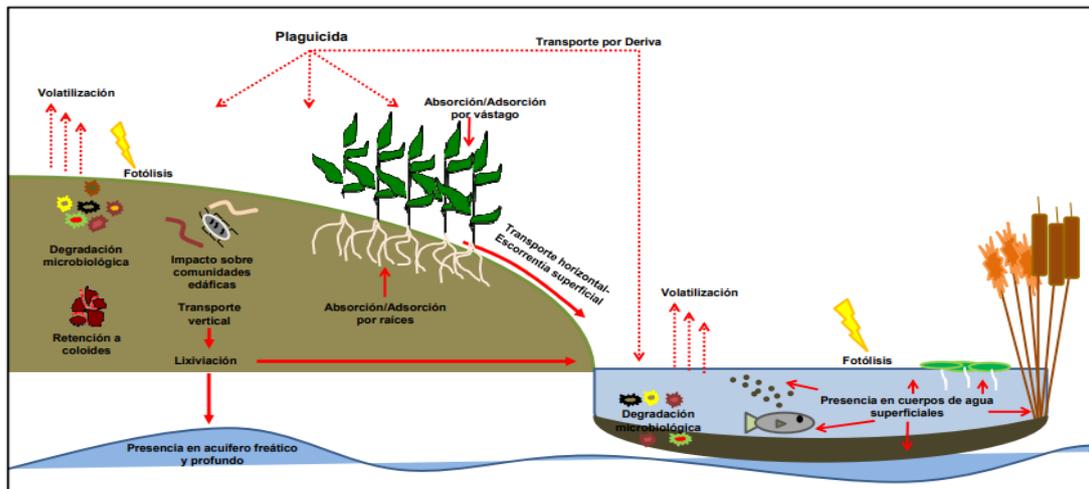
La contaminación, Cambio que perjudica las condiciones físicas, químicas y microbiológicas del aire, la tierra y suelo, que pueden perjudicar de forma directa la vida de las personas y animales, actividades industriales, situaciones de vida de las personas pueden acabar con los recursos

naturales renovables (De la Orden, A. E., 2013). introducción de agentes biológicos, físicos y químicos a un medio que no pertenecen, cualquier indeseable modificación de la estructura natural de un medio, como el agua, aire, alimentos y suelo, la contaminación es uno de los grandes problemas existentes en el mundo y el más peligroso, puesto que destruye la tierra y su condición natural inicial y termina por destruirnos a nosotros mismos (Peñaloza, J. A. 2013). Referente a la **contaminación del medio ambiente**, la aplicación de plaguicidas es esparcida por la atmósfera contaminando de forma directa el medio que nos rodea, suelos dedicados a la agricultura, canales de riego, biodiversidad, poblaciones rurales, etc., estos traen como consecuencia la muerte de insectos benéficos y la desaparición de especies nativas, los que alteran al ambiente además de influir en el clima (Puerto, *et al.*, 2014).

La calidad del suelo se refiere a la capacidad de efectuar funciones de manera sustentable a partir una doble representación antropocéntrica (Garbisu, *et al.*, 2007). Capacidad para nutrir a la cubierta vegetal; esta consigue ser alterada por acciones de un proyecto (CESEL, 2013). Cuando hablamos de **contaminación del suelo**, Castillo, B. (2020); se refiere a la aplicación de plaguicidas de formas diferentes, como el área para control de plagas con insecticidas, herbicidas y fungicidas, ocasionando un almacenamiento del 50% del producto en los suelos. Los suelos se contaminan generalmente por la mala gestión de los residuos industriales y urbanos, vertidos incontrolados, enterramiento de bidones y envases, por las malas prácticas en instalaciones industriales, tratamiento inadecuado de las aguas residuales domésticas, incremento del uso de fitosanitarios, etc. (Sevilla, 2010).

El suelo tiende hacer como reactor: medio donde crece vegetación, organismo natural constituido por mantos de tierra formadas de minerales meteorizados, material orgánico, aire y agua. El suelo se obtuvo del predominio del tiempo unido con el clima, topografía, organismos de materiales parentales (FAO, 2016)

Figura 1. Esquema de representación de los destinos de un plaguicida en el ambiente



Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria 2015

INFOAGRO, (2016), **El cultivo del arroz**, comenzó hace miles de años, en diferentes regiones de Asia. En China se desarrolló el cultivo, desde tierras bajas hacia las altas. El arroz es el único cereal de importancia destinada de forma exclusiva a la alimentación humana, alimento con muchas virtudes: rico en sales minerales y vitaminas que cubren las insuficiencias alimentarias del ser humano. Así también hace mención, morfología y taxonomía del arroz.

Raíces, están formados por dos tipos, las de la corona y la de los nudos, si bien es cierto las dos se desenvuelven de nudos, las de corona se forman bajo la superficie del suelo. (Olmos, S. 2007). El **Tallo**; está constituido por nudos donde se establece una hoja y una yema, la que se localiza entre la base y nudo de una hoja. (CIAT, 2005).

Flores; presentan color verde claro, formando una espiga grande, estrecha, terminal y colgante luego de la floración.

III. METODOLOGÍA

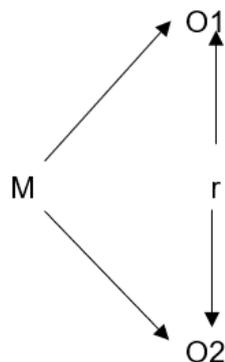
3.1. Tipo y diseño de investigación.

Tipo de investigación.

El tipo de investigación es aplicada, busca conocer para hacer, para actuar y para modificar (Sánchez y Reyes 2009).

Diseño de investigación.

EL diseño de investigación a utilizar es no experimental de tipo transversal o transeccional, según su profundidad es de tipo correlacional, en estos estudios se realiza la recolección de datos en un solo momento, o en un tiempo único, para cumplir con su único objetivo de descripción de variables. En estos diseños lo que se mide es la relación entre variables en un tiempo determinado. Según, Hernández, Fernández, y Baptista, (1999).



Donde: M: Número total de muestras.

O1: observación de la variable 1 contaminación por plaguicidas

O2: observación de la variable 2 calidad de suelo

r: Relación entre las ambas variables.

Nivel de investigación.

Nivel de investigación descriptiva en la que se realizará la descripción de los objetos de la investigación de acuerdo a como se lleva a cabo u ocurre, también de acuerdo a cómo funciona. El investigador no debe influir en el funcionamiento del objeto de investigación. p. 90 (Espinoza 2014).

3.2. Variables y operacionalización

Variable 1: Contaminación por plaguicidas.

Variable 2: Calidad del suelo

Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	PREGUNTAS
Independiente: Contaminación por plaguicidas.	Es aquella que es generada por las diferentes actividades antropogénicas y que esta se produce en los campos agrícolas porque se aplican cantidades de plaguicidas peligrosos a los cultivos, que pueden afectar la salud de los pobladores de la comunidad y al ambiente en el área de influencia directa e indirecta (Silveira-Gramont, et al., 2018)	La operacionalización de la variable de la contaminación por plaguicidas se realizará a través de un cuestionario tipo Likert aplicada a los agricultores el cuestionario constará de preguntas	Nivel de Contaminación por plaguicidas	Adquirir plaguicidas (ITEM; 1,2,3)	¿Usted estás de acuerdo que los plaguicidas adquiridos para su cultivo son de buena calidad? ¿Usted has adquirido productos químicos que contenga alto grado de toxicidad? ¿Usted alguna vez has adquiridos productos orgánicos para su cultivo?
				Almacenamiento (ÍTEM; 4,5)	¿Usted considera adecuado el lugar donde almacenas los productos químicos? ¿Usted alguna vez has almacenado los productos químicos en lugares inadecuados?
				Uso de plaguicidas (ITEM; 6,7,8,9,10,11)	¿Usted considera adecuado las dosis empleadas de productos químicos en su cultivo de arroz? ¿Usted considera que los agroquímicos utilizados en su cultivo de arroz tienen alto grado de toxicidad? ¿Usted utilizaste la indumentaria adecuada para la aplicación de sus productos químicos? ¿Usted consideras importante el tiempo y las horas para aplicar los productos químicos en el cultivo? ¿Usted estás de acuerdo la utilización de plaguicidas sin el asesoramiento de un especialista en los cultivos? ¿Usted alguna vez te intoxicaste al realizar la aplicación de los productos químicos en su cultivo?
				Disposición final de los recipientes (ITEM; 12,13,14,15)	¿Usted estás de acuerdo arrojar los residuos de su aplicación de productos químicos en el suelo y quebradas? ¿Usted consideras bueno arrojar los envases de productos químicos en el suelo, canal de riego y quebrada? ¿Usted estás de acuerdo tener un lugar seguro para su disposición final de sus residuos de los productos químicos? ¿Usted estarías de acuerdo recibir capacitación sobre manejo de plaguicidas por especialistas?

Dependiente: Calidad del suelo	Está referida a la capacidad de este recurso para realizar sus funciones de manera sostenible desde una doble perspectiva antropocéntrica (Garbisu, <i>et al.</i> , 2007). Es la capacidad que tiene este para sustentar una cobertura vegetal; este puede verse afectada por actividades de un proyecto (CESEL, 2013).	La operacionalización de la variable de la calidad de suelo, se realizará a través de un cuestionario tipo Likert aplicada a los agricultores el cuestionario constará de preguntas	Nivel de Calidad de suelo	Textura de suelo	¿Usted consideras bueno al suelo de sus sembríos? ¿Usted estás de acuerdo aplicar nitrógeno para mejorar la calidad de suelo de su cultivo?
				(ITEM;16,17)	
				Materia orgánica	¿Usted consideras adecuado el uso de abonos orgánicos para mejorar su calidad de suelo? ¿Usted estás de acuerdo con el bajo contenido de materia orgánica de su suelo?
				(ITEM;18,19)	
				Potencial de hidrogeno (pH)	¿Usted consideras bajo el potencial de hidrogeno que tiene su suelo?
				(ITEM;20)	
Capacidad de agua disponible.	¿Usted estás de acuerdo utilizar de agua en cantidad para mejorar su producción?				
(ITEM; 21)					
Profundidad del suelo, suelo superficial y raíces	¿Usted estás de acuerdo realizar análisis de su suelo antes de realizar la siembra? ¿Usted estás de acuerdo rotar el tipo de cultivo para evitar el deterioro ambiental de la calidad del suelo? ¿Usted estás de acuerdo realizar cultivos asociados para mejorar la calidad de suelo? ¿Usted estás de acuerdo mejorar la calidad de suelo con productos agroquímicos? ¿Usted estás de acuerdo que el uso constante de productos químicos perjudica la calidad de suelo? ¿Usted estás de acuerdo que el uso de plaguicidas mata la microfauna y flora del suelo?				
(ITEM; 22,23,.24,25, 26,27)					
Infiltración y densidad aparente	¿Usted estás de acuerdo con la infiltración de agua en su suelo de cultivo?				
(ITEM; 28)					

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Constituida por 31 agricultores que realizan cultivos de arroz en el sector Florida del distrito de Cacatachi.

Muestra

Constituida por 31 agricultores dedicados a la siembra de cultivo de arroz del sector Florida en Cacatachi.

Castro (2003, p.69), manifiesta que cuando la población es menor a (50) personas, entonces la muestra será igual que la población”.

Muestreo

Es el aleatorio simple, técnica de muestreo donde los elementos que ocupan el universo están comprendidos en el marco muestral, poseen una semejante probabilidad de estar elegidos. (Ochoa, 2015)

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Técnicas.

En esta investigación se aplicaron técnicas como encuestas, análisis documentario, fuentes empleadas: artículos científicos, libros, páginas web. Se realizó un diagnóstico de la zona de estudio donde se realiza la actividad agrícola de cultivo de arroz en Cacatachi.

Instrumentos de recolección de datos

Instrumento utilizado fue el cuestionario para las dos variables, para la variable (x) Contaminación por plaguicidas y variable (y) calidad de suelo, mediante este instrumento se obtendrá datos que se necesitan para llevar a cabo la investigación.

Validez.

Para la validación de los instrumentos empleados en la tesis, se requirió de la experiencia y los conocimientos de profesionales conocedores de la materia, entre ellos tenemos a la Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara, Dr. Andi Lozano Chung y el Ing. Cristhian Omar Tejada Rado los que validaron los instrumentos requeridos para recolectar información contando así con los equipos necesarios para lograr los objetivos.

Confiabilidad

La confiabilidad de los instrumentos de las variables contaminación por plaguicidas en la calidad de suelos de cultivos de arroz. Con el uso del software IBM SPSS, para tablas de frecuencias y comprobar los valores de contaminación de plaguicidas en la calidad de suelos de cultivos de arroz.

3.5. Procedimiento

La presente investigación se estructura de acuerdo al siguiente procedimiento:

Etapa 1: gabinete inicial

Se recopiló información sobre el tema en estudio, de documentos académico, de investigaciones realizadas y publicaciones.

Se preparó los instrumentos a aplicarse.

Etapa 2: campo

Se realizó las coordinaciones previas con los agricultores para la realización del trabajo de investigación.

Se aplicó el llenado del cuestionario a los agricultores que cultivan el arroz en la zona en estudio, con fines de conocer la contaminación por plaguicidas en la calidad de suelos de siembras de arroz en la jurisdicción de Cacatachi, provincia de San Martín.

Etapa 3: gabinete final

Procesamiento de los datos mediante el programa Microsoft Excel y uso del software IBM SPSS, para desarrollar la tabla de frecuencia y comprobar el grado de contaminantes por plaguicidas en la calidad de suelos de cultivos de arroz, y procediendo al análisis de correlación de Pearson entre las variables.

Elaboración final del informe.

Revisión y corrección.

Presentación de informe final.

3.6. Métodos de procesamiento y análisis de datos

Los datos recolectados se analizaron con el análisis estadístico que incluye la contrastación de la hipótesis, mediante la cual se determinó la influencia de la variable independiente sobre contaminación por plaguicidas:

a. Formulación de la hipótesis estadística:

$H_0: \rho = 0$ No existe influencia de la contaminación por plaguicidas en la calidad del suelo de cultivo de arroz, en Cacatachi, provincia de San Martín.

(H_1): $\rho \neq 0$ existe influencia de la contaminación por plaguicidas en la calidad del suelo de cultivo de arroz, en Cacatachi, provincia de San Martín.

ρ : Es el grado de correlación que existe entre contaminación por plaguicidas y la calidad de suelo.

b. Se estableció un nivel de confianza para la investigación del 95%, es decir un error estadístico del 5% (α).

c. La hipótesis se contrastó a través del análisis estadístico de prueba correspondiente a la distribución t – Student, además se calculó el coeficiente de correlación de Pearson. La prueba t fue bilateral, tal como se muestra en la curva de Gauss.



Cuya fórmula es lo siguiente:

$$tc = ys \sqrt{\frac{n-2}{1-ys^2}} = \text{Con } (n-2) \text{ grados de libertad,}$$

Donde: tc: Valor calculado, producto de desarrollar la fórmula.

n: Tamaño de muestra.

ys: Correlación entre las variables.

$$ys = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

d. Se analizó el coeficiente de correlación de Pearson, mediante los siguientes niveles de criterios:

<i>Niveles o Valores</i>	<i>Relación</i>
± 0.80 hacia ± 0.99	<i>Muy alto</i>
± 0.60 hacia ± 0.79	<i>Alto</i>
± 0.40 hacia ± 0.59	<i>Moderada</i>
± 0.20 hacia ± 0.39	<i>Bajo</i>
± 0.01 hacia ± 0.19	<i>Muy bajo</i>

e. La decisión estadística se tomó a partir de los siguientes criterios:

Si $t c > 2.92$ o $t c < -2.92$, se acepta la hipótesis de investigación (H1) y se rechaza la Hipótesis nula (Ho), esto determina que existe correlación significativa entre las variables de estudio.

Si $-2.92 \leq t c \leq 2.92$, se acepta la hipótesis nula (Ho), esta decisión determina que no existe grado de correlación entre las variables.

- f. La recopilación y presentación de datos de la investigación se realizó de acuerdo con los estándares previamente establecidos para la misma.
- g. Posteriormente se utilizó la dispersión y las medidas de tendencia central de acuerdo con las siguientes fórmulas.

Media aritmética $\bar{x} = \frac{\sum x_1}{n}$

Desviación estándar $S = \sqrt{\frac{\sum(x_1 - \bar{x})^2}{n-1}}$

- h. Los resultados y datos obtenidos se procesan en la plataforma Excel.

3.7. Aspectos éticos

La indagación o información que se presenta en este estudio se ha realizado utilizando fuentes; asimismo se respeta el derecho intelectual de cada uno de los autores. El investigador referenció y citó la información utilizada en la investigación.

IV. RESULTADOS

4.1. Resultado 1.

Diagnóstico de la contaminación por plaguicidas y la calidad de suelos en cultivo de arroz en el distrito de Cacatachi

4.1.1. Contaminación por plaguicidas.

Tabla 1. ¿Usted está de acuerdo que los plaguicidas adquiridos para su cultivo son de buena calidad?

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	39	12
<i>De acuerdo</i>	25	8
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	16	5
<i>En desacuerdo</i>	10	3
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	10	3
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación: De acuerdo con el análisis realizado el 39% de los agricultores están totalmente de acuerdo en adquirir plaguicidas para su cultivo son de buena calidad.

Tabla 2. ¿Usted ha adquirido productos químicos que contenga alto grado de toxicidad?

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	39	12
<i>De acuerdo</i>	25	11
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	16	4
<i>En desacuerdo</i>	10	2
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	10	2
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación: De acuerdo con el análisis realizado, el 39% de los agricultores están totalmente de acuerdo en haber adquirido productos químicos que contiene alto grado de toxicidad?

Tabla 3. ¿Usted alguna vez has adquiridos productos orgánicos para su cultivo?

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	45	14
<i>De acuerdo</i>	19	6
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	13	4
<i>En desacuerdo</i>	13	4
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	10	3
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación: De acuerdo con el análisis realizado, el 45% de los agricultores están totalmente de acuerdo en haber adquirido productos orgánicos para su cultivo?

Tabla 4. ¿Usted considera adecuado el lugar donde almacenas los productos químicos?

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	48	15
<i>De acuerdo</i>	33	10
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	13	4
<i>En desacuerdo</i>	3	1
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	3	1
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación: De acuerdo con el análisis realizado, el 48% de los agricultores mencionan estar totalmente de acuerdo en que el lugar donde almacenan sus productos químicos es el adecuado.

Tabla 5. ¿Usted alguna vez has almacenado los productos químicos en lugares inadecuados?

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	10	15
<i>De acuerdo</i>	6	10
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	23	4
<i>En desacuerdo</i>	32	1
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	29	1
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, el 32% de los agricultores mencionan estar en desacuerdo respecto a que sus productos químicos están almacenados en lugares inadecuados.

Tabla 6. ¿Usted considera adecuado las dosis empleadas de productos químicos en su cultivo de arroz?

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	52	16
<i>De acuerdo</i>	22	7
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	13	4
<i>En desacuerdo</i>	10	3
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	3	1
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, el 52% de los agricultores están totalmente de acuerdo en que la dosis empleada de productos químicos en sus cultivos de arroz es la adecuada.

Tabla 7. ¿Usted considera que los agroquímicos utilizados en su cultivo de arroz tienen alto grado de toxicidad?

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	42	13
<i>De acuerdo</i>	26	8
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	16	5
<i>En desacuerdo</i>	13	4
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	3	1
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, el 42% de los agricultores están totalmente de acuerdo en que los agroquímicos utilizados en su cultivo de arroz tienen alto grado de toxicidad.

Tabla 8. ¿Usted utilizaste la indumentaria adecuada para la aplicación de sus productos químicos?

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	32	10
<i>De acuerdo</i>	39	12
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	17	5
<i>En desacuerdo</i>	6	2
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	6	2
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, el 39% de los agricultores mencionan estar de acuerdo en que la indumentaria que utilizan es la adecuada para la aplicación de sus productos químicos.

Tabla 9. ¿Usted considera importante el tiempo y hora para aplicar los productos químicos en el cultivo?

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	39	12
<i>De acuerdo</i>	26	8
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	22	7
<i>En desacuerdo</i>	10	3
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	3	1
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, el 39% de los agricultores mencionan estar totalmente de acuerdo en que el tiempo y hora es importante para aplicar los productos químicos en el cultivo.

Tabla 10. ¿Usted estás de acuerdo la utilización de plaguicidas sin el asesoramiento de un especialista en sus cultivos?

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	10	3
<i>De acuerdo</i>	13	4
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	10	3
<i>En desacuerdo</i>	39	12
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	28	9
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, el 39% de los agricultores están en desacuerdo con que utilizan plaguicidas sin el asesoramiento de un especialista en sus cultivos.

Tabla 11. ¿Usted estás de acuerdo en que se intoxicó al realizar la aplicación de los productos químicos en su cultivo?

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	3	1
<i>De acuerdo</i>	6	2
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	13	4
<i>En desacuerdo</i>	26	8
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	52	16
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, el 52% de los agricultores están totalmente en desacuerdo en haberse intoxicado al realizar la aplicación de los productos químicos en su cultivo.

Tabla 12. ¿Usted estás de acuerdo en arrojar los residuos de la aplicación de productos químicos en el suelo y quebradas?

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	3	1
<i>De acuerdo</i>	3	1
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	10	3
<i>En desacuerdo</i>	39	12
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	45	14
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, el 45% de los agricultores mencionan estar totalmente en desacuerdo en arrojar los residuos de la aplicación de productos químicos en el suelo y quebradas.

Tabla 13. *¿Usted considera bueno arrojar envases de productos químicos en el suelo, canal de riego y quebradas?*

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	6	2
<i>De acuerdo</i>	6	2
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	13	4
<i>En desacuerdo</i>	30	9
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	45	14
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, el 45% de los agricultores están totalmente en desacuerdo en arrojar envases de productos químicos en el suelo, canal de riego y quebradas.

Tabla 14. *Usted está de acuerdo tener un lugar seguro para su disposición final de sus residuos de productos químicos.*

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	35	11
<i>De acuerdo</i>	23	7
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	10	3
<i>En desacuerdo</i>	16	5
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	16	5
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, el 35% de los agricultores están totalmente de acuerdo en tener un lugar seguro para su disposición final de sus residuos de productos químicos.

Tabla 15. ¿Usted estaría de acuerdo recibir capacitación sobre manejo de plaguicidas por especialista?

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	48	15
<i>De acuerdo</i>	32	10
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	10	3
<i>En desacuerdo</i>	7	2
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	3	1
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, el 48% de los agricultores están totalmente de acuerdo en recibir capacitación sobre manejo de plaguicidas por especialista

4.1.2. Calidad de suelo

Tabla 16. ¿Usted considera bueno al suelo de sus sembríos?

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	29	9
<i>De acuerdo</i>	39	12
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	23	7
<i>En desacuerdo</i>	6	2
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	3	1
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, el 39% de los agricultores están de acuerdo en que el suelo de sus sembríos es bueno.

Tabla 17. ¿Usted estás de acuerdo aplicar nitrógeno para mejorar la calidad de su suelo?

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	36	11
<i>De acuerdo</i>	22	7
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	16	5
<i>En desacuerdo</i>	10	3
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	16	5
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, el 36% de los agricultores mencionan estar totalmente de acuerdo en aplicar nitrógeno para mejorar la calidad de su suelo.

Tabla 18. ¿Usted consideras **adecuado** el uso de abonos orgánicos para mejorar su calidad de suelo?

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	52	16
<i>De acuerdo</i>	36	11
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	6	2
<i>En desacuerdo</i>	3	1
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	3	1
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, el 52% de los agricultores están totalmente de acuerdo en que es adecuado el uso de abonos orgánicos para mejorar su calidad de suelo.

Tabla 19. ¿Usted estás de acuerdo **con** el bajo contenido de materia orgánica de su suelo?

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	32	10
<i>De acuerdo</i>	42	13
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	13	4
<i>En desacuerdo</i>	10	3
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	3	1
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, el 42% de los agricultores están de acuerdo con que su suelo tiene bajo contenido de materia orgánica.

Tabla 20. ¿Usted consideras bajo el potencial de hidrogeno que tiene su suelo?

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	45	14
<i>De acuerdo</i>	23	7
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	19	6
<i>En desacuerdo</i>	10	3
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	3	1
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, el 45% de los agricultores están totalmente de acuerdo en que el potencial de hidrogeno que tiene su suelo es bajo.

Tabla 21. ¿Usted estás de acuerdo con utilizar agua en cantidad para mejorar su producción?

Respuesta	Porcentaje %	Número
Totalmente de acuerdo	48	15
De acuerdo	29	9
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	10	3
En desacuerdo	10	3
Totalmente en desacuerdo	3	1
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, el 48% de los agricultores mencionan estar totalmente de acuerdo en que el uso de agua en cantidad mejora su producción.

Tabla 22. ¿Usted estás de acuerdo realizar análisis de suelo antes de realizar la siembra?

Respuesta	Porcentaje %	Número
Totalmente de acuerdo	35	11
De acuerdo	43	13
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	13	4
En desacuerdo	6	2
Totalmente en desacuerdo	3	1
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, el 43% de los agricultores mencionan estar de acuerdo en realizar análisis de suelo antes de realizar la siembra del producto.

Tabla 23. ¿Usted estás de acuerdo rotar el tipo de cultivo para evitar el deterioro ambiental de la calidad de suelo?

Respuesta	Porcentaje %	Número
Totalmente de acuerdo	49	15
De acuerdo	23	7
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	2
En desacuerdo	16	5
Totalmente en desacuerdo	6	2
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, 49% de los agricultores mencionan estar totalmente de acuerdo en rotar el tipo de cultivo para evitar el deterioro ambiental de la calidad de suelo.

Tabla 24. ¿Usted estás de acuerdo realizar cultivos asociados para mejorar la calidad de suelo?

Respuesta	Porcentaje %	Número
Totalmente de acuerdo	32	10
De acuerdo	42	13
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	13	4
En desacuerdo	10	3
Totalmente en desacuerdo	3	1
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, 42% de los agricultores están de acuerdo realizar cultivos asociados y rotarlos para evitar el deterioro ambiental de la calidad del suelo.

Tabla 25. ¿Usted estás de acuerdo mejorar la calidad de suelo con productos agroquímicos?

Respuesta	Porcentaje %	Número
Totalmente de acuerdo	45	14
De acuerdo	30	9
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	13	4
En desacuerdo	6	2
Totalmente en desacuerdo	6	2
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, el 45% de los agricultores están totalmente de acuerdo en mejorar la calidad de suelo con productos agroquímicos.

Tabla 26. ¿Usted estás de acuerdo que el uso constante de productos químicos perjudica la calidad de suelo?

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	32	10
<i>De acuerdo</i>	49	15
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	10	3
<i>En desacuerdo</i>	3	1
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	6	2
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, 49% de los agricultores están de acuerdo en el uso constante de productos químicos perjudica la calidad de suelo.

Tabla 27. *¿Usted estás de acuerdo que el uso de plaguicidas mata la microfauna y flora del suelo?*

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	53	16
<i>De acuerdo</i>	32	10
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	9	3
<i>En desacuerdo</i>	3	1
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	3	1
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, 53% de los agricultores están totalmente de acuerdo en el uso de plaguicidas mata la microfauna y flora del suelo.

Tabla 28. *¿Usted estás de acuerdo con la infiltración de agua en su suelo de cultivo?*

Respuesta	Porcentaje %	Número
<i>Totalmente de acuerdo</i>	3	1
<i>De acuerdo</i>	3	1
<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	6	2
<i>En desacuerdo</i>	36	11
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	52	16
TOTAL	100	31

Fuente: Cuestionario del anexo 2.

Interpretación:

De acuerdo con el análisis realizado, 52% de los agricultores están totalmente en desacuerdo con la infiltración de agua en su suelo de cultivo.

4.2. Respuesta 2:

Relación entre contaminación por plaguicidas y la calidad de suelo de cultivo de arroz en el distrito de Cacatachi, Provincia de San Martín.

Tabla 29. Contaminación por plaguicidas y calidad de suelo.

N°	Contaminación por plaguicidas	Calidad de suelo
1	58	54
2	54	47
3	62	58
4	50	49
5	57	53
6	57	48
7	57	54
8	52	46
9	56	52
10	50	49
11	58	55
12	51	47
13	51	47
14	56	50
15	53	49
16	59	55
17	54	46
18	59	56
19	57	53
20	55	52
21	63	52
22	61	58
23	49	47
24	53	47

25	59	57
26	57	53
27	57	53
28	62	51
29	47	45
30	50	47
31	56	54

Promedio 55.48 51.09
Nivel 55.48 % 42.57%

Coeficiente de correlación 0.7965 (79.65%)

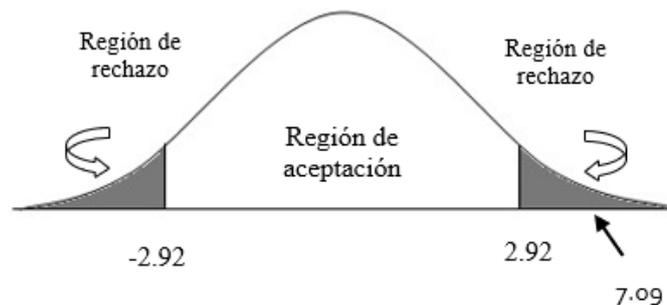
Coeficiente de determinación 0.6344 (63.44%)

Fuente: cuestionario anexo 3

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 29, los agricultores inicialmente obtuvieron un nivel de contaminación por plaguicidas 55.48 % (55.48/100), mientras que la calidad de suelo obtuvo un nivel de 42.57% (51.09/120).

A partir de esto, el coeficiente de correlación fue de 79.65%; donde se afirma una relación positiva alta entre la contaminación por plaguicidas en la calidad de suelo de cultivo de arroz, mientras que el coeficiente de determinación es 63.44%, la calidad de suelo de cultivo de arroz es influenciado por la contaminación por plaguicidas.

Asimismo, se aplicó la prueba de hipótesis, en la que se pudo ubicar y calcular el estadístico t en la gráfica que se muestra a continuación:



$$tc = 0.7965 \sqrt{\frac{31 - 2}{1 - 0.6344}} = 7.09$$

A partir del resultado, se rechaza la hipótesis nula (H0); por lo tanto, se concluye que la contaminación por plaguicidas influye en la calidad de suelo de cultivo de arroz en el distrito de Cacatachi, provincia de San Martín.

V. DISCUSIÓN:

- a) En cuanto a la contaminación por plaguicidas, más del 50% de los agricultores del sector la florinda del distrito de Cacatachi, demuestra apreciación que están de acuerdo que los plaguicidas adquiridos para su cultivo son de buena calidad, asimismo adquirieron productos químicos que contenga alto grado de toxicidad, también adquirieron productos orgánicos para su cultivo, asimismo considera adecuado el lugar donde almacenas los productos químicos, además consideran adecuado las dosis empleadas de productos químicos en su cultivo de arroz y aún consideran importante el tiempo y hora para aplicar los productos químicos en el cultivo, están totalmente en desacuerdo en arrojar los residuos de su aplicación de productos químicos en el suelo y quebradas e incluso están de acuerdo recibir capacitación sobre manejo de plaguicidas por especialista.

Por otro lado, aproximadamente el 32% de los agricultores están en desacuerdo el almacenamiento de productos químicos en lugares inadecuados.

En cuanto a la calidad de suelo, más de 40% de los agricultores consideras bueno al suelo de sus sembríos, aún consideras adecuado el uso de abonos orgánicos para mejorar su calidad de suelo y todavía están de acuerdo rotar el tipo de cultivo para evitar el deterioro ambiental de la calidad de suelo y asimismo están consiente que el uso constante de productos químicos perjudica la calidad de suelo y además considera bajo el potencial de hidrogeno en su suelo, incluso están de acuerdo realizar análisis de su suelo antes de realizar la siembra, asimismo están de acuerdo que el uso de plaguicidas mata la microfauna y flora del suelo.

Por otra parte, aproximadamente 52% de los agricultores están totalmente en desacuerdo con la infiltración de agua en su suelo de cultivo.

- b) Al relacionar la contaminación por plaguicidas con la calidad de suelo, los agricultores del sector la Florida del distrito de Cacatachi tuvo inicialmente un nivel de contaminación por plaguicidas de 55.48%, mientras que la calidad de suelo obtuvo 42.57%, así mismo se evidenciaron una correlación positiva alta 79.65% (0.7965), concluyendo que la contaminación por plaguicidas influye significativamente en la calidad de suelo de cultivo de arroz de agricultores del distrito Cacatachi.

Al respecto, López, R. (2018); en su trabajo investigativo uso de plaguicidas en la producción de cultivo de arroz, donde concluye; que la correlación de Pearson es de 0.1074 con un nivel de significancia de 0.01 entre el uso de plaguicidas y la obtención de arroz, donde existe una relación positiva directa.

Por su parte, Pinto, M. (2020), en su tesis titulada Agroquímicos (Troya y Caporal) y su impacto ambiental en suelos de cultivos de arroz en el sector la Florida, donde concluye que la calidad del suelo se ve afectada por el Cadmio y Cromo VI, los que sobrepasan lo establecido en la normativa ambiental para suelo, D. S. N.º 011-2017-MINAM, seguidamente Tenorio, K. (2020), en su investigación, Efectos de la contaminación del suelo por herbicidas en la productividad del arroz en Babahoyo. Concluyó; que los efectos perjudiciales del suelo, en su productividad y contenido orgánico, así como en los microorganismos que habitan en él; se producen por la constante aplicación de herbicidas en el suelo y las plantas.

Por otro lado, Campos, O. (2020); en su investigación en Uso indiscriminado de plaguicidas agrícolas y contaminación de suelos de cultivos de arroz en el distrito de Bellavista ubicado en la provincia de Jaén Concluyen; que la dosis y la frecuencia de aplicación de plaguicidas generan una gran incidencia de glifosato en los cultivos de arroz.

Por último, los resultados obtenidos la contaminación por plaguicidas se relaciona directa en la calidad de suelo de cultivo de arroz en el distrito de Cacatachi, perjudicando a la microfauna, flora, aire, agua y a la salud de la población aledaña del distrito de Cacatachi.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1.** En cuanto al diagnóstico más del 50% de los agricultores del sector la Florida del distrito de Cacatachi, tienen un conocimiento sobre el uso de plaguicidas y su alto grado de toxicidad que tiene los productos; y un 40% de los agricultores evidenciaron tener conocimiento sobre la calidad de suelo de su cultivo y rotar el tipo cultivo para evitar el deterioro ambiental de la calidad de suelo y un 52% de los agricultores están totalmente en desacuerdo con la infiltración de agua en el suelo de cultivo.
- 6.2.** Al relacionar la contaminación por plaguicidas con la calidad de suelo, los agricultores del sector la Florida del distrito de Cacatachi, tuvo inicialmente un nivel de contaminación por plaguicidas de 55.48%, mientras que la calidad de suelo obtuvo 42.57%.
- 6.3.** La contaminación por plaguicidas influye significativamente en la calidad de suelo de cultivo de arroz en el distrito Cacatachi, así mismo, existe una correlación de positiva alta 79.65% (0.7965), entre las mencionadas variables, donde la contaminación por plaguicidas se correlaciona directa en la calidad de suelo de cultivo de arroz en el distrito de Cacatachi.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1.** Se recomienda a los agricultores el uso de productos orgánicos para de esta forma disminuir el uso de agroquímicos, cuyo uso excesivo en los campos agrícolas terminan en la contaminación y degradación de los suelos, poniendo en riesgo no solo su calidad, sino también la salud de la población.
- 7.2.** Se debería crear programas y capacitaciones sobre temas relacionados al uso de agroquímicos y su importancia sobre la sostenibilidad ambiental que representan en la actualidad, dando a conocer alternativas de usos de plaguicidas naturales y más amigables con el ambiente.
- 7.3.** Se recomienda a los estudiantes de ingeniería realizar investigaciones de contaminación por plaguicidas en agua, debido que el gran problema de la contaminación ambiental radica en la mala práctica del uso de los plaguicidas por parte de los agricultores.

VIII. REFERENCIAS

- APARICIO, Virginia, DE GERÓNIMO, Eduardo, HERNÁNDEZ GUIJARRO, Karen, PÉREZ, Débora, PORTOCARRERO, Rocío and VIDAL, Claudia. Los plaguicidas agregados al suelo y su destino en el ambiente. 1. Buenos Aires, 2015. ISBN 978-987-521-665-5.
- ARIAS, Fidias G. EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. Guía para su elaboración [online]. 3. Caracas, 1999. Available from: <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/09/planteamiento-del-problema-por-fidias-g.html>.
- CASTILLO, B, RUÍZ, J. O., MANRIQUE, M. A. L and POZO, C. Contaminación por plaguicidas agrícolas en los campos de cultivo en Cañete. Revista Científica. 2020.
- CAMPOS, O. Uso indiscriminado de Plaguicidas Agrícolas y Contaminación de Suelos de cultivos de arroz en el Distrito de Bellavista– Jaén. 2020.
- CASTRO, M. El proyecto de investigación y su esquema de elaboración. (2ª. ed.). Caracas: Uyapal. (2003
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Morfología de la planta de arroz. Cali – Colombia. In : . 2005.
- CESEL INGENIEROS. PMA del proyecto Instalación de central térmica de Quillabamba y sistemas de transmisión asociado Santa Ana, Cusco – Perú. . 2013.
- CHÁVEZ, G. Efecto de la aplicación de agroquímicos en un cultivo de arroz sobre los microorganismos del suelo San José – Colombia. 2018.
- DE LA ORDEN, A. E. Contaminación. Área de Ecología. Editorial Científica Universitaria. Universidad Nacional de Catamarca, 2013.
- DÍAZ, M. Agroquímicos (Troya, Caporal) y su impacto ambiental en suelos de cultivo de arroz en el sector La Florida. Universidad Nacional de San Martín, 2020.
- ESPINOZA, C. Metodología de investigación tecnológica Pensando en sistemas, Editado por autor-editor: Ciro Espinoza Montes Av. José Carlos Mariátegui 968, Huancayo, Perú. [online]. Available from: <http://181.65.200.104/bitstream/handle/UNCP/1148/mit2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- FEOLA, G. Integrative process-based models of human behaviour in social ecological system: rationale, relevance and implications for research in: VV.AA. the World Social Science Report 2013. Changing Global Environmental Transformative Impact of Social Sciences-UNESCO. 2013. Vol. 1.
- FERNÁNDEZ, E. Y FERNÁNDEZ, D. Revisión de la concentración de metales pesados por uso de plaguicidas en agua de riego, suelo y cultivo de arroz Tarapoto, Perú. 2020.
- GARCÍA, M and PINCAY, J. Contaminación por Agroquímicos en agua, suelo y fruto en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en las comunidades: Guabital y las Maravillas del Cantón Rocafuerte, época seca, 2016. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2016.
- GARBISU, C, BECERRILL, J. M, EPELDE, L. and ALKORTA, I. Bioindicadores de la calidad del suelo: herramienta metodológica para la eficacia de un proceso fitorremediador. Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente. 2007.
- GUERRERO, A. Manejo de plaguicidas en cultivos de *Zea mays* L. "maíz" (Poaceae), *Brassicacretica* Lam. "brocoli" (Brassicaceae), *Apiumgraveolens* L. "apio", *Coriandrum sativum* L. "cilantro" (Apiaceae), *Allium fistulosum* L. "Cebolla china" (Amaryllidaceae) ... Arnaldoa. ARNALDOA. 2018. Vol. 51. DOI 10.22497/arnaldoa.251.25110.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos and BAPTISTA LUCIO, María del Pilar. Metodología de la investigación. 6. 2014.
- IBRAHIM, Y. A. Health and environmental impacts of pesticides: A responsibility principle and two novel systems for hazard classification and external cost determination. Journal of Toxicology and Health. 2016. Vol. 3, p. 1–9.
- INFOAGRO. EL CULTIVO DEL ARROZ. [online]. 2016. Available from: <https://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz.htm>.
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA. Producción vegetal. [online]. 2015. Available from: <https://www.argentina.gob.ar/inta/tematicas>.

- IZQUIERDO, J. J. Contaminación de los suelos agrícolas provocados por el uso de agroquímicos en la parroquia San Joaquín. Contaminación de los suelos agrícolas provocados por el uso de agroquímicos en la parroquia San Joaquín. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Contaminación de los suelos agrícolas provocados por el uso de agroquímicos en la parroquia San Joaquín. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca – Ecuador, 2017.
- JAVIER DOMÉNECH. Plaguicidas Sus efectos en la salud humana. Sanidad ambiental. 2004. Vol. 23, p. 108–0114.
- KNISS, A. R and COBURN, C. W. Quantitative evaluation of the environmental impact quotient (EIQ) for comparing herbicides. PloSOne. 2015. Vol. 10, p. 1–13.
- LÓPEZ, R. uso de plaguicidas en la producción del cultivo de arroz (oryza sativa L.) en el sector bajo mayo, región San Martín. 2018.
- MANSILLA, C. en su investigación, Impacto ambiental de la aplicación de plaguicidas en siete modelos socio productivos del Cinturón verde de Mendoza. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza – Argentina, 2017.
- MÁSTER UNIVERSITARIA EN QUÍMICA. Los agroquímicos más utilizados. [online]. 2015. Available from: <https://www.uv.es/uvweb/master-quimica/es/blog/agroquimicos-mas-utilizados-1285949128883/GasetaRecerca.html?id=1285953068917>.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO. Plan Nacional de cultivos. Campaña Agrícola 2019-2020. [online]. 2020. Available from: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/471867/Plan_Nacional_de_Cultivos_2019_2020b.pdf
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA DE COSTA RICA. Uso y manejo de plaguicidas: Buenas prácticas agrícolas. . 2010.
- NOTARNICOLA, B. Impactos ambientales del consumo de alimento en Europa. Revista de producción más limpia. Revista de producción más limpia. 2017. Vol. 140.

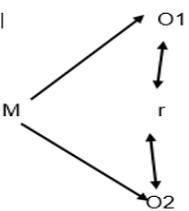
- OCHOA, Carlos. Muestreo probabilístico: muestreo aleatorio simple. [online]. Available from: <https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/muestreo-probabilistico-muestreo-aleatorio-simple>.
- OLMOS, S. Apunte de morfología, fenología, ecofisiología y mejoramiento genético del arroz. Universidad Nacional del Nordeste – Argentina, 2007.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Programa internacional de seguridad de las sustancias químicas: Plaguicidas altamente peligrosos. [online]. 2021. Available from: https://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/pesticides/es/.
- ORGANIZACIÓN DE LA NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. ¿Qué es el Suelo? [online]. 2016. Available from: <http://www.fao.org/soils-portal/about/definiciones/es/>.
- PEÑALOZA, J. A. Rede académica iberoamericana local global. Revista de Desarrollo Local Sostenible. 2013. Vol. 5.
- PINTO, L. Alternativas para el tratamiento de aguas contaminadas por plaguicidas utilizadas en los suelos de cultivos de arroz en Colombia. . 2017.
- PUERTO, A. M, SUÁREZ, S. and PALACIOS, D. E. Efecto de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. Revista Cubana de Higiene y epidemiología [online]. 2014. Vol. 52, p. 1–17. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/2232/223240764010.pdf>.
- QUERO, E and CÁRDENAS, C. Nueva tecnología para optimizar la producción agrícola tecnificada y tradicional y mejorar la calidad agrícola de los suelos. Instituto Tecnológico Superior de Uruapan. La Basilia. 2017. P. 16.
- RAMÍREZ, J. A. Plaguicidas: Clasificación, usos, toxicología y medición. 2001.
- RUCOBA, A. Determinación de la concentración de cadmio en agua de riego del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L) en tres Provincias de la Región San Martín, Año 2015. Universidad Alas Peruanas, 2016.
- SÁNCHEZ, M. J and SÁNCHEZ, M. Los plaguicidas. Adsorción y evolución en el suelo. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología, 1984.

- SÁNCHEZ, A. J. Plaguicidas y fitosanitarios. In : Congreso Nacional Farmacéutico. Mesa Redonda de Sanidad Ambiental. 2002.
- SÁNCHEZ CARLESSI, Hugo and REYES MEZA, Carlos. Metodología de la investigación científica. [online]. 2019. Available from: [caehhttps://kupdf.net/download/metodologia1_5aedd3dfe2b6f54c260d982f_pdf](https://kupdf.net/download/metodologia1_5aedd3dfe2b6f54c260d982f_pdf).
- SÁNCHEZ ROMERO, Leidy Joselin and SAAVEDRA DEL ÁGUILA, Yeravi Marine. Evaluación de la carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de *Trichoderma* spp, Tarapoto [online]. César Vallejo, 2019. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/40954>.
- SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA. Plaguicidas agrícolas restringidos y prohibidos en el Perú. [online]. 2019. Available from: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/plaguicidas-restringidos-y-prohibidos-en-el-peru/>.
- SEVILLA. Memoria del diagnóstico medioambiental de la agenda 21 local en el municipio de Carmona – España. . 2010.
- SILVEIRA, M. I, ALDANA, M. L, PIRI, J, VALENZUELA, A. I, JASA, G and RODRÍGUEZ, G. Plaguicidas agrícolas: Un marco de referencia para evaluar riesgos a la salud en comunidades rurales en el estado de Sonora, México. *Revista internacional de contaminación ambiental*. 2018. Vol. 34, p. 1–15. DOI 10.20937/rica.2018.34.01.01.
- STORCK, V, KARPOUZAS, D. G and MARTIN-LAURENT, F. Towards a better pesticide policy for the European Union. *Science of the Total Environment*. 2017. Vol. 575, p. 1027–1033.
- TENORIO, K. Efectos de la contaminación del suelo por herbicidas en la productividad del arroz en Babahoyo – Ecuador. . 2020.
- TINEO NUÑEZ, Bristin Geraldine and PERICHE VIERA, Romy Eduardo. Evaluación del contenido de metales pesados en la margen izquierda del valle del río Tumbes y su absorción por el cultivo de arroz durante el periodo Marzo – Julio 2018. Universidad Nacional de Tumbes, 2019.
- TORRENTE, A. Determinación de metales pesados en suelos productores de arroz del distrito juncal, Huila – Colombia. 2020.

IX. ANEXOS

Anexo 1

Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis		Técnicas y Instrumentos
<p>Problema general ¿De qué manera la contaminación por plaguicidas influye en la calidad de suelo de cultivo de arroz en el distrito de Cacatachi, Provincia de San Martín?</p> <p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el diagnóstico de la contaminación por plaguicidas y la calidad de suelo de cultivo de arroz en el distrito de Cacatachi? • ¿Cuál es la relación de la contaminación por plaguicidas y la calidad de suelo en cultivo de arroz en el distrito de Cacatachi? 	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar la influencia de la contaminación por plaguicidas en la calidad del suelo de cultivo de arroz, (<i>Oryza sativa L.</i>) en el distrito de Cacatachi, Provincia de San Martín.</p> <p>Objetivos específicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnosticar la contaminación por plaguicidas y la calidad de suelo de cultivo de arroz distrito de Cacatachi • relacionar la contaminación por plaguicidas y la calidad de suelo en cultivo de arroz en el distrito de Cacatachi. 	<p>Hipótesis general</p> <p>Hi: Existe influencia de la contaminación por plaguicidas en la calidad del suelo de cultivo de arroz en el distrito de Cacatachi, provincia de San Martín.</p> <p>Ho: No existe influencia de la contaminación por plaguicidas en la calidad del suelo de cultivo de arroz, en el distrito de Cacatachi, provincia de san Martín.</p>		<p>La técnica es la encuesta, análisis documental, fuentes empleadas: artículo científico, libros, página web.</p> <p>El instrumento que se usaron es el cuestionario para recopilación de información.</p>
Diseño de investigación	Población y muestra	Variables y dimensiones		
	<p>La población se define a la cantidad de agricultores que se dedican a la siembra de arroz en el sector Florida del distrito de Cacatachi, representan un total de 31 agricultores. Castro (2003, p.69), manifiesta que cuando “población es menor a (50) persona, entonces la muestra será igual que la población”.</p>	Variable1	Dimensiones	
contaminación por plaguicidas	Nivel de contaminación por plaguicidas	Calidad del suelo	Nivel de calidad de suelo	

ANEXO 2



Instrumento de recolección de datos

Cuestionario: Contaminación por plaguicidas

Datos generales:

N° de cuestionario: Fecha de recolección:/...../.....

Introducción:

El presente instrumento que se presenta se hace con fines de estudio, por ello es anónima. La hoja contiene una serie de afirmaciones.

Instrucción:

Leer cuidadosamente cada pregunta y seleccione una sola alternativa, la más conveniente para usted. Marque con un aspa la alternativa elegida, se requiere colaboración sincera para desarrollar el cuestionario ya que tiene rigor científico para el desarrollo de esta investigación.

Se guardará reserva y confidencialidad

Escala de conversión	
a. Totalmente de acuerdo	5
a. De acuerdo	4
c. Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3
d. En desacuerdo	2
e. Totalmente en desacuerdo	1

ÍTEM	PREGUNTAS	VALORACIÓN				
		a	b	c	d	e
1	<i>Usted estás de acuerdo que los plaguicidas adquiridos para su cultivo son de buena calidad</i>					
2	<i>Usted has adquirido productos químicos que contenga alto grado de toxicidad</i>					
3	<i>Usted alguna vez has adquiridos productos orgánicos para su cultivo</i>					

4	<i>Usted considera adecuado el lugar donde almacenas los productos químicos</i>					
5	<i>Usted alguna vez has almacenado los productos químicos en lugares inadecuados</i>					
6	<i>Usted considera adecuado las dosis empleadas de productos químicos en su cultivo de arroz</i>					
7	<i>Usted considera que los agroquímicos utilizados en su cultivo de arroz tienen alto grado de toxicidad.</i>					
8	<i>Usted utilizaste la indumentaria adecuada para la aplicación de sus productos químicos.</i>					
9	<i>Usted consideras importante el tiempo y las horas para aplicar los productos químicos en el cultivo</i>					
10	<i>Usted estás de acuerdo la utilización de plaguicidas sin el asesoramiento de un especialista en los cultivos</i>					
11	<i>Usted alguna vez te intoxicaste al realizar la aplicación de los productos químicos en su cultivo</i>					
12	<i>Usted estás de acuerdo arrojar los residuos de su aplicación de productos químicos en el suelo y quebradas</i>					
13	<i>Usted consideras bueno arrojar los envases de productos químicos en el suelo, canal de riego y quebrada.</i>					
14	<i>Usted estás de acuerdo tener un lugar seguro para su disposición final de sus residuos de los productos químicos.</i>					
15	<i>Usted estarías de acuerdo recibir capacitación sobre manejo de plaguicidas por especialistas.</i>					



Cuestionario: Calidad de suelo de cultivo de arroz

Datos generales:

N° de cuestionario: Fecha de recolección:/...../.....

Introducción:

El presente instrumento que se presenta se hace con fines de estudio, por ello es anónima. La hoja contiene una serie de afirmaciones.

Instrucción:

Leer cuidadosamente cada pregunta y seleccione una sola alternativa, la más conveniente para usted. Marque con un aspa la alternativa elegida, se requiere colaboración sincera para desarrollar el cuestionario ya que tiene rigor científico para el desarrollo de esta investigación.

Se guardará reserva y confidencialidad.

Escala de conversión	
<i>a. Totalmente de acuerdo</i>	5
<i>b. De acuerdo</i>	4
<i>f. Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	3
<i>d. En desacuerdo</i>	2
<i>e. Totalmente en desacuerdo</i>	1

ÍTEMS	PREGUNTAS	CRITERIOS				
		a	b	c	d	e
16	<i>Usted consideras bueno al suelo de sus sembríos.</i>					
17	<i>Usted estás de acuerdo aplicar nitrógeno para mejorar la calidad de suelo de su cultivo.</i>					
18	<i>Usted consideras adecuado el uso de abonos orgánicos para mejorar su calidad de suelo.</i>					
19	<i>Usted estás de acuerdo con el bajo contenido de materia orgánica de su suelo.</i>					
20	<i>Usted consideras bajo el potencial de hidrogeno que tiene su suelo.</i>					
21	<i>Usted estás de acuerdo utilizar agua en cantidad para mejorar su producción.</i>					

22	<i>Usted estás de acuerdo realizar análisis de su suelo antes de realizar la siembra.</i>					
23	<i>Usted estás de acuerdo rotar el tipo de cultivo para evitar el deterioro ambiental de la calidad del suelo.</i>					
24	<i>Usted estás de acuerdo realizar cultivos asociados para mejorar la calidad de suelo.</i>					
25	<i>Usted estás de acuerdo mejorar la calidad de suelo con productos agroquímicos.</i>					
26	<i>Usted estás de acuerdo que el uso constante de productos químicos perjudica la calidad de suelo.</i>					
27	<i>Usted estás de acuerdo que el uso de plaguicidas mata la microfauna y flora del suelo.</i>					
28	<i>Usted estás de acuerdo con la infiltración de agua en su suelo de cultivo.</i>					

ANEXO 3

Validación de instrumentos por expertos



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
Institución donde labora : Universidad César Vallejo
Especialidad : Docente de Investigación
Instrumento de evaluación : Cuestionario: Contaminación por plaguicidas
Autora del instrumento : Jaime Rodríguez Vela y Fredy Gonzalo Oyarce Quevedo.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Contaminación por plaguicidas				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					x
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Contaminación por plaguicidas					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					x
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Contaminación por plaguicidas					x
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				x	
PUNTAJE TOTAL					48	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los criterios metodológicos para ser aplicado a la muestra en estudio, por ser claro y preciso para la recolección de datos.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

4.8

Tarapoto, 12 de enero de 2021

DRA. ANA N. SANDOVAL VERGARA
DOCENTE
CSP 8311

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

II. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo Especialidad :
 Especialidad : Docente de Investigación
 Instrumento de evaluación : Cuestionario: Calidad del suelo
 Autora del instrumento : Jaime Rodríguez Vela y Fredy Gonzalo Oyarce Quevedo.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				x	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Calidad del suelo					x
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					x
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Calidad del suelo					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				x	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Calidad del suelo					x
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
PUNTAJE TOTAL					48	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los criterios metodológicos para ser aplicado a la muestra en estudio, por ser claro y preciso para la recolección de datos.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

4.8

Tarapoto, 12 de enero de 2021



DR. ANA N. SANDOVAL VERGARA
 DOCENTE
 CBP 6311



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Nombre y apellidos del experto : Dr. Andi Lozano Chung
 Institución donde labora : LOZANO CONSULTORES S.A.C.
 Especialidad : Ingeniero Ambiental
 Instrumento de evaluación : Encuesta contaminación por plaguicidas.
 Autor del instrumento : Jaime Rodríguez Vela y Fredy Gonzalo Oyarce Q.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				x	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable Contaminación por plaguicidas				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					x
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio variable Contaminación por plaguicidas				x	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					x
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable Contaminación por plaguicidas					x
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						47

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES APROPIADO PARA SU APLICACIÓN

PROMEDIO DE VALORACIÓN

4.7

Tarapoto, 13 de enero de 2021



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

IV. DATOS GENERALES

Nombre y apellidos del experto : Dr. Andi Lozano Chung
 Institución donde labora : LOZANO CONSULTORES S.A.C.
 Especialidad : Ingeniero Ambiental
 Instrumento de evaluación : Encuesta calidad del suelo.
 Autor del instrumento : Jaime Rodríguez Vela y Fredy Gonzalo Oyarce Q.

V. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				x	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable Calidad del suelo				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					x
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio variable Calidad del suelo				x	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					x
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable Calidad del suelo					x
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						47

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

VI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES APROPIADO PARA SU APLICACIÓN

PROMEDIO DE VALORACIÓN

4.7

Tarapoto, 13 de enero de 2021

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Nombre y apellidos del experto : Willy Williams Sánchez Céspedes
 Institución donde labora : Corporación INKA Group
 Especialidad : Ingeniero Ambiental
 Instrumento de evaluación : Encuesta Contaminación por plaguicidas.
 Autor del instrumento : Jaime Rodríguez Vela y Fredy Gonzalo Oyarce Q..

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable Contaminación por plaguicidas			X		
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio. Contaminación por plaguicidas					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable Contaminación por plaguicidas				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						45

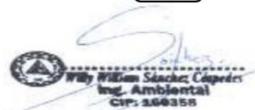
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD
EL INSTRUMENTO ES APROPIADO PARA SU APLICACIÓN

PROMEDIO DE VALORACIÓN

4.5

Tarapoto, 05 de enero de 2021



Willy Williams Sánchez Céspedes
 Ing. Ambiental
 CIP: 336935

Sello personal y firma



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

IV. DATOS GENERALES

Nombre y apellidos del experto : Willy Williams Sánchez Céspedes
 Institución donde labora : Corporación INKA Group
 Especialidad : Ingeniero Ambiental
 Instrumento de evaluación : Encuesta Calidad del suelo.
 Autor del instrumento : Jaime Rodríguez Vela y Fredy Gonzalo Oyarce Q.

V. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable <u>Calidad del suelo</u>			X		
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio. <u>Calidad del suelo</u>					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable <u>Calidad del suelo</u>				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					45	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

VI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES APROPIADO PARA SU APLICACIÓN

PROMEDIO DE VALORACIÓN

4.5

Tarapoto, 05 de enero de 2021

Sello personal y firma

ANEXO 4
Panel fotografico

Foto 1: los residuos son arrojados al canal de riego del sector la florida distrito de Cacatachi



Foto 2: los residuos son arrojados al suelo de cultivo arroz sector la florida distrito de Cacatachi



Foto 3: Realizado el llenado del cuestionario a los agricultores del sector la florida distrito de Cacatachi



Foto 4: Realizado el llenado del cuestionario a los agricultores del sector la florida distrito de Cacatachi

