



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Evaluación de la carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de  
*Trichoderma spp*, Tarapoto - 2019.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
Ingeniera Ambiental

AUTORES:

Leidy Joselin Sánchez Romero (ORCID: 0000-0002-2625-5955)  
Yeravi Marine Saavedra del Aguila (ORCID: 0000-0002-7929-9660)

ASESORA:

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara (ORCID: 0000-0002-9702-8434)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN  
Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

Tarapoto - Perú  
2019

## **Dedicatoria**

Dedicamos este trabajo principalmente a DIOS por habernos dado la vida y estar siempre presente como guía, bendiciéndome y dándonos fuerzas para continuar con las metas trazadas sin desfallecer.

A nuestros padres, quienes, con su apoyo incondicional, amor, paciencia, confianza y su gran ejemplo de sus esfuerzos y valentía nos han permitido llegar al cumplir un sueño más Titulado tesis y finalmente a mis hermanos que no dudaron jamás y nos apoyaron incondicionalmente.

Leidy Joselin  
Yeravi Marine

## **Agradecimiento**

Quiero expresar mi gratitud a DIOS por brindarnos, paciencia, buenas vibras y sobre todo sabiduría para culminar con éxito las metas que nos hemos propuesto.

A cada uno de nuestros padres por ser los pilares fundamentales y habérmelos apoyado, pese a las adversidades y los inconvenientes que se presentaron.

Agradezco a los Asesores de la Universidad y los Ingenieros del IIAP quienes, con sus experiencias, conocimientos y motivación nos orientaron por un buen camino en la Investigación

Los autores

## Página del jurado

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) Leidy Joselin Sánchez Romero y Yeravi Marine Saavedra del Aguila, cuyo título es: "Evaluación de la carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de *Trichoderma spp.*, Tarapoto - 2019".

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 13, TRECE.

Tarapoto, 13 de diciembre de 2019

  
  
**Mg. Anli Lozano Chung**  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 CIP. 159414

**Mg. Anli Lozano Chung**  
PRESIDENTE

  
  
**MSc. Karina M. Ordoñez Ruíz**  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 CIP. N° 108582

**MSc. Karina Milagros Ordoñez Ruíz**  
SECRETARIA


  
  
**MSc. Karla Luz Mendoza López**  
 ING. AMBIENTAL  
 CIP. 122149  
**VOCAL**


Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## Declaratoria de autenticidad

### Declaratoria de autenticidad

Nosotros **Yeravi Marine Saavedra del Aguila**, identificado con DNI N° **72648838**, **Leidy Joselin Sánchez Romero**, identificada con DNI N° **75530622**, estudiantes de la escuela profesional de **INGENIERIA AMBIENTAL** de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: **“Evaluación de la carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de Trichoderma spp, Tarapoto – 2019”**.

#### Declaro bajo juramento que:

La Tesis es de nuestra autoría

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), autoplagio (presenta como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Cesar Vallejo.

Tarapoto, 13 de diciembre de 2019



.....  
**Yeravi Marine Saavedra del Aguila**  
**DNI: 72648838**



.....  
**Leidy Joselin Sánchez Romero**  
**DNI: 75530622**

## Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Índice .....	vii
Índice de tablas.....	viii
Índice de figuras.....	ix
RESUMEN .....	iix
ABSTRACT .....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	16
2.1. Tipo y diseño de investigación .....	16
2.2. Operacionalización de variables .....	17
2.3. Población, muestra y muestreo .....	19
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	19
2.5. Procedimiento .....	20
2.6. Método de análisis de datos .....	22
2.7. Aspectos éticos .....	23
III. RESULTADOS .....	24
IV. DISCUSIÓN.....	28
V. CONCLUSIONES.....	31
VI. RECOMENDACIONES .....	32
REFERENCIAS .....	33
ANEXOS .....	38
Matriz de consistencia .....	39
Instrumentos de recolección de datos.....	40
Validaciones.....	45
Reporte de análisis de suelo.....	55
Constancia del IIAP.....	59
Acta de aprobación de originalidad.....	60
Resultado final de programa turnitin del trabajo de investigación.....	61
Autorización de publicación del trabajo de investigación en repositorio institucional.....	62
Autorización de la versión final del trabajo de investigación.....	63

## Índice de tablas

Tabla 1. Variedades y tecnologías Liberados en Arroz.....	10
Tabla 2. Operacionalización de la variable Dependiente.....	17
Tabla 3. Operacionalización de la variable Independiente.....	18
Tabla 4. Técnicas e instrumentos aplicados en la investigación.....	19
Tabla 5. Cronograma de actividades desarrolladas.....	22
Tabla 6. Altura en el cultivo de Arroz (Duncan <sup>a</sup> ).....	24
Tabla 7. Tolerancia de las cepas de Trichodermas spp. - Insecticida.....	25
Tabla 8. Tolerancia de las cepas de Trichodermas spp. – Fungicida.....	25

## Índice de figuras

Figura 1. Esquema ilustrativo del proceso.....	21
Figura 2. Promedio de altura en el cultivo de arroz.....	24
Figura 3. Carga química por insecticidas.....	26
Figura 4. Carga química por fungicidas.....	39
Figura 5. Resumen fotográfico.....	54

## RESUMEN

El presente estudio titulado “Evaluación de la carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de *Trichoderma* spp, Tarapoto – 2019, tuvo como tipo de investigación aplicada, con un diseño experimental, teniendo una población de 28 macetas; 7 para el grupo testigo y 21 para el grupo experimental ubicadas en el vivero; se utilizó como técnica la observación y la encuesta e instrumentos como la guía de observación y el cuestionario, los mismos que fueron validados por juicio de expertos. Para la metodología inicialmente se extrajo suelo que fue contaminado con una fumigadora con los ingredientes activos Imidacloprid y Tebunconazole. Mediante los resultados del análisis empleado en el laboratorio SGS, se concluyó; que las medidas de significancia fueron menores a los parámetros máximos, es decir 0.011 y 0.034, de esta manera se demuestra que los *Trichodermas* son tolerantes a la carga química en el sembrío de arroz, por otro lado se demostró la existencia de diferencia significativa entre el tratamiento del T163 en el crecimiento (Altura) de las plantas, que logró alcanzar una dimensión de 35.5 cm a diferencia de los 19,25cm, 21,60cm y 24,85cm, contribuyendo así en la mejora de la producción del sembrío de arroz; finalmente se demostró que al incorporar el tratamiento TS1 se disminuyó el insecticida Imidacloprid en 4.550 mg, a comparación del testigo 19.28 mg, así mismo, al combinar los tratamientos T163 y TS1 se redujo el fungicida Tebunconazole que presentaba 26.81 mg al 10.450 mg, aprobando así la hipótesis alterna del estudio.

**Palabras claves:** carga química, *Trichoderma* spp, fungicida, insecticida, plantación de arroz y suelo.

## ABSTRACT

The present study entitled “Evaluation of the chemical load on the soil of rice cultivation, when incorporating strains of *Trichoderma* spp, Tarapoto - 2019, had as a type of applied research, with an experimental design, having a population of 28 pots; 7 for the control group and 21 for the experimental group located in the nursery; The observation and survey and instruments such as the observation guide and the questionnaire were used as a technique, which were validated by expert judgments. For methodology, soil was initially extracted that was contaminated with a fumigator with the active ingredients Imidacloprid and Tebunconazole. Through the results of the analysis used in the SGS laboratory, it was concluded; that the measures of significance were lower than the maximum parameters, that is 0.011 and 0.034, in this way it is demonstrated that the *Trichodermas* are tolerant to the chemical load in the rice planting, on the other hand the existence of significant difference between the T163 treatment in the growth (Height) of the plants, which managed to reach a dimension of 35.5 cm unlike 19.25cm, 21.60cm and 24.85cm, thus contributing to the improvement of rice planting production; Finally, it was shown that when incorporating the TS1 treatment, the insecticide Imidacloprid was reduced by 4,550 mg, compared to the control 19.28 mg, likewise, by combining the treatments T163 and TS1 the fungicide Tebunconazole was reduced, which presented 26.81 mg to 10,450 mg, thus approving the alternative hypothesis of the study.

**Keywords:** chemical load, *Trichoderma* spp, fungicide, insecticide, rice and soil plantation

## I. INTRODUCCIÓN

Para el estudio se ha considerado necesario el desarrollo inicial mencionando la **realidad problemática**, donde el cultivo de arroz tiene sus inicios hace más de 10.000 años en las regiones húmedas de Asia Tropical y Subtropical, estos posiblemente sean la Indica donde se efectuó el primer cultivo debido a la existencia de abundancia de arces silvestres, sin embargo, el desarrollo apropiado tuvo lugar en China, desde las tierras bajas a las tierras altas, iniciando allí el proceso de expansión hacia Europa, posterior a América. En los últimos 20 años el arroz es el segundo cereal de mayor consumo en el mundo, esta geográficamente concentrada y más del 85% provenientes de Asia, donde tan solo siete países asiáticos (China, India, Indonesia, Bangladesh, Vietnam y Myanmar y Tailandia), producen y consumen el 80% del arroz a nivel mundial, para el 2005 se tuvo una producción de 628 millones de toneladas, en las que se ha encontrado un incremento de variedades, pero también se ha visto acrecentada las diversas plagas y ataques de malezas u otro tipo de agentes externos que perjudican la producción, donde la presencia de los insecticidas se volvieron una alternativa, rápida sin la contrastación de su repercusión en el medio ambiente, sobre todo en el suelo, el mismo que va ocasionando infertilidad de la tierra, el mismo que se presentan por las altas cargas químicas existentes (MUÑOZ, 2014). En el contexto nacional, durante mucho tiempo la agricultura en el Perú ha sido uno de los pilares en el desarrollo de los ancestros, siendo el arroz uno de los cultivos más importantes que existen, introducido por los españoles en la segunda mitad del siglo XVI, centrando su mayor localización en los valles costeros del sur del país, este cereal de gran importancia en la alimentación de la sociedad se caracteriza por ser rico en calorías y proteínas que logró desplazar otros productos agrícolas, sin embargo desde mucho entonces se ha observado un alarmante problema en cuanto al uso de los diversos agroquímicos para el control de diferentes malezas, plagas, insectos, entre otros, todo esto a través del tiempo se volvió una práctica tradicional, lo que ha implicado la pérdida de más de 15 millones de hectáreas solo hasta el año 2011, siendo estas razones lo que han llevado a impulsar diversos métodos para el control y mantenimiento de producción de arroz enfocados en la reducción de las cargas químicas que se generan por la actividad económica (LLONTO, 2015). En tanto el suelo, es uno de los pilares que presenta gran importancia dentro del espacio geográfico en el que se desarrolla la vida, sin embargo, esta es sensible, de difícil y prolongada recuperación, a lo largo de la historia hasta la actualidad se ha utilizado para

finés diversos como extracción de minerales, materiales de construcción, ganadería pastos, servicios ambientales, agricultura, etc.; siendo este último objeto de estudio, porque prevé sustento a la población en general, sin embargo no se desarrolla un manejo sostenible. Por otro lado la actividad económica principal como es la agricultura están haciendo cada vez más uso intensivo del suelo, como es el caso de viñas, sembríos, pastos y regadíos, este último para la producción de arroz, donde se emplean insumos como las plaguicidas, fertilizantes y demás productos con la finalidad de obtener un mayor nivel de producción, esta situación está conduciendo a una degradación creciente del suelo, es así que se vienen buscando diferentes alternativas que permitan disminuir el impacto ambiental negativo que se produce sobre el suelo, generando una conciencia de la importancia de su conservación y utilización oportuna (SILVA, CORREA, 2015). En América Latina se observa países con un alto nivel de contaminación por productos químicos en el suelo como Costa Rica, donde existe un desconocimiento por parte la población. Dentro de sus principales problemas es el uso del glifosato en numerosos procedimientos agrícolas, el mismo que no es supervisado por el ministerio de salud y que conlleva al incremento de problemas de salud (POMAREDA, 2019). Otro de los casos es presentado por Colombia donde los agricultores utilizan herbicidas para combatir diferentes plagas, más aún cuando se trata de cultivos tradicionales, como son los frutales y el de mayor apogeo el arroz, ante esta realidad surge una necesidad de plantear resultados que ayuden al discernimiento de conocimiento acerca del efecto que este posee en la población (ROJAS, 2019). Por otro los son muchos los países que también están buscando la reducción de las cargas químicas en sus cultivos agrícolas como es el caso de Cuba, donde cobra fuerza un imperativo enfoque de agricultura sana y sostenible, donde los medios biológicos puedan ser el principal método para afrontar las enfermedades y plagas que puedan afectar el cultivo, esto debido a que el escenario agrícola día a día se va incrementando sustancialmente. En ese sentido reducir el empleo de químicos tan dañinos al medio ambiente y a la salud humana cobra fuerza, permitiendo de esta manera un desarrollo razonable con menor impacto (CAMELLÓN, 2016). Haciendo un análisis a la producción agrícola de arroz y con la finalidad de hacer un uso sostenible de la tierra se observa una propuesta en Chile de un nuevo sistema de producción, haciendo uso de componentes más sustentables y generar un mejor rendimiento de los recursos disponibles. (RODRÍGUEZ, 2018) En el país actualmente se ha probado la efectividad de las alternativas Bio para el cuidado del suelo y el

mejoramiento de la producción agrícola de arroz, para ello se hace la búsqueda de la capacitación, preparación, el mismo que encuentra como barrera, una arraigada tradición cultural por el uso de los productos químicos (INEI, 2018). La realidad peruana establece un sinnúmero de bases legales, normativas, entre otros; que se fundamentan en el cuidado del ambiente en sus dimensiones, como es el caso de la Normativa de estándares de calidad ambiental, el decreto supremo 002 -2013-MINAM, la R. M. N° 125-2014-MINAM, el mismo que aprueba un protocolo de muestreo por emergencia ambiental, para estar de acuerdo a las exigencias que la situación o el entorno sugiera. En contraste con la realidad internacional y nacional, se presenta la investigación que busca realizar un análisis de la reducción de la carga química para el suelo de cultivos de arroz, en la región donde se ha evidenciado que la carga química como tal pueda estar afectando tanto en el crecimiento como en la reutilización de las tierras, donde se vuelve cada vez más necesario el uso de productos químicos, frente a esta situación, se busca emplear una alternativa de mejora como son las Cepas de *trichodermas spp*, “considerados antagonistas naturales de fitopatógenos y son ampliamente utilizados en la agricultura, poseen un gran potencial de biocontrol a plagas y enfermedades, y pueden contribuir al mejoramiento general de las plantas”, a todo esto se pretende analizar mediante la aplicación de distintos tipologías, para contrastar estos resultados con un testigo. Para ello se ha considerado el lugar más apropiado, el sector Chontamuyo, donde se observan un alto nivel de producción de sembríos de arroz como economía principal, además de haber observado embaces y procedimiento de utilización de productos químicos respectivamente.

El estudio también comprende el desarrollo de los **antecedentes**, desde el contexto local, mencionado por ARÉVALO, Enrique (2017): *Optimización de sustratos para la producción de conidias de Trichoderma harzianum. Por fermentación sólida en la región de San Martín.* (Artículo científico). Revista de Investigaciones Altoandinas. San Martín-Perú. Concluyó que: la producción de conideas de Trichoderma fue superior a  $1 \times 10^{10}$ , superando estadísticamente al sustrato convencional, siendo la mayor cantidad de conidias en los tratamientos T7 (Cascarilla de arroz entera + Ñelen”), T8 (Cascarilla de arroz molida + Ñelen) y T9 (Cáscara de maní + Ñelen) enriquecidos con Urea (p.7), los resultados permiten plantear un referente técnico para la aplicación de metodología orientados a la maximización de los recursos. En la región San Martín existe una gama

de procedimientos necesarios para la optimización del suelo, mediante el cual un espacio o parcela puede ser económicamente sustentable, por otro lado, la búsqueda de nuevos procesos conlleva a alcanzar los objetivos, dentro del ámbito nacional se tiene lo presentado por, GAMBOA, Nadia (2016): *Análisis de la fertilidad de los suelos agrícolas destinados al cultivo de arroz en la cuenca baja del río Jequetepeque*. (Artículo científico). Pontificia Universidad Católica Del Perú. San Miguel – Perú. Concluyó que: se ha observado mediante un análisis de campo que los suelos agrícolas pierden constantemente los minerales, debido a su cercanía al mar, por cuanto suelen hacer uso de fertilizantes sintéticos lo que reduce grandemente la capacidad para el desarrollo agrícola, por otro lado, es necesario la promoción de diferentes procedimientos de prevención con los agentes contaminantes de un medio, de igual manera también LEÓN, Betsabe (2018): *Cepas de Trichoderma con capacidad endofítica sobre el control de mildiu (Peronospora variabilis Gaum.) y mejora del rendimiento de quinua*. (Artículo científico) Revista de Investigaciones Altoandinas Puno – Perú. Concluyó que: se logró mayor colonización endofítica de cepas de trichoderma en quinua con el método de infestación del sustrato, siendo las cepas T10, T3 y T12, las que tuvieron mayor colonización en plantas de quinua a los 60 días de evaluación (p.4), el MINISTERIO DE AGRICULTURA (2017): *Reducción de la degradación de los suelos agrarios*. (Artículo científico). Lima – Perú. Concluyó que: el Perú presenta el 54% de la superficie con degradación moderada, severa y muy severa, encima de países como Brasil, México, Egipto y Holanda, asimismo el uso de antrópico hace que aumente la degradación de la estructura del suelo (p.14), así PINAZO, María (2017): *Comparación de tres sistemas de trasplante manual de arroz, en el valle Jequetepeque*. (Artículo científico). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. Concluyó que: bajo este sistema intensivo del cultivo de arroz se logró un rendimiento óptimo (alto), destacando 6130 Kg/hectárea, puesto que ha logrado superar a los otros 2 sistemas de trasplante evaluados, cuyo rendimiento era de 4433 kg/hectárea y 3880 kg/Hectárea (p.43). SALINAS, Rosa y SORIANO, Bertha (2014): *Trichoderma Viride/Bradyrhizobium yunamigense y su efecto en el crecimiento de Capsicum Annum en laboratorio, Trujillo 2014*. (Artículo científico). Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo – Perú. Concluyó que: Se ha observado que efectivamente el testigo inoculado con B yunamigense R<sub>c</sub> 455- 02 ha tenido un efecto significativo en el estímulo de crecimiento de las plantas C. annum que comúnmente es conocida como ají páprika,

tanto en el incremento longitudinal del tallo, la hoja conjuntamente con la raíz, de igual manera el testigo inoculado con *T. viride* tuvo una repercusión estimulante en el crecimiento de las plántulas de *C. annum*, permitiendo de esta manera aceptar la hipótesis de estudio (p.12). Finalmente, dentro del ámbito internacional por CRUZ, Carlos, GÓMEZ, Luis y URIBE, Daniel. (2017): *Manejo del tamo de arroz bajo diferentes relaciones CN empleando Co-inóculos microbianos y promotores de crecimiento vegetal en Colombia*. (Artículo científico). Revista Colombiana de Biotecnología. Bogotá, Colombia. Concluyó que: la incorporación de TA en el suelo es una estrategia de manejo ambientalmente sostenible, que permite el reciclaje de los nutrientes asociado este residuo agrícola para el ciclo del cultivo, evitando así la emisión de gases de efecto invernadero al ambiente. Esta estrategia de manejo supone una serie de limitaciones para su ejecución tales como la incorporación de eventuales microorganismos patógenos al sistema proveniente del cultivo anterior y la generación de competencias por nitrógeno entre la comunidad microbiana del suelo y las plantas el siguiente cultivo, debido a la alta relación C: N del TA. En los resultados se ha evidenciado la existencia de la relación entre los C: N48 con la puesta de los 85mg, el mismo que representa uno de los mejores tratamientos para efectuar un desarrollo asertivo, tanto en la producción como en el desarrollo, esto permite que la producción pueda orientarse a mejores resultados. En ese sentido el estudio hace un análisis en cuanto a los diferentes procedimientos con la finalidad de promover el crecimiento, ayudando a esclarecer la forma de recolección de datos y la variable respectivamente, aporta conocimiento teórico práctico para efectuar un proceso experimental que convierta la agricultura moderna, haciendo entrega de mecanismos de control de plagas en las distintas variedades de arroz. Así también, MARTÍNEZ, Brack, INFANTE, Danay y REYES, Yusimy (2013): *Las trichoderma spp y su repercusión en el control de plagas en los cultivos en la Habana – Cuba*. (Artículo científico). Revista de Protección Vegetal. La Habana, Cuba. Concluyeron que: la Trichoderma como tal contribuye significativamente en el estímulo del crecimiento y la resistencia ante la presencia de diferentes hongos dañinos a la producción o el que retrase su crecimiento, resulta importante además mencionar que las Trichoderma tienen una rápida expansión al igual que la presencia de una gama de enzimas encargadas de reducir la prevalencia de los elementos afectivos en las plantas, estos resultados también se presentan en aislamiento de las condiciones, de esta manera mediante el análisis de campo se cumple

la hipótesis de estudio, de acuerdo a esta realidad de se observa la eficiencia que tiene las cepas de Trichoderma en el revestimiento de protección al suelo agrícola, el mismo que permite su recuperación cuando sus elementos suelen estar ausentes, por los diferentes componentes que el suelo no puede asimilar para que sea productivo. De igual forma NÚÑEZ, Leandro y PAVONE, Doménico (2014): *Tratamiento biológico del cultivo de arroz en condiciones de vivero empleando el hongo Trichoderma spp de Caracas – Venezuela*. (Artículo científico). Universidad de Rioja-Dialnet. Caracas, Venezuela. Concluyeron que: las cepas de Trichoderma, incrementaron la velocidad de germinación, la aplicación de las Trichoderma ha permitido la reducción de los manchas en las semillas, el mismo que permite una incidencia para efectuar el control de malezas, de igual manera para desarrollar este método es necesario la utilización de capas de agua de 5 cm, finalmente su desarrollo favorable permite que se pueda industrialización; en relación al estudio permite tener una noción más clara acerca de su importancia y efecto que tiene las cepas en el crecimiento de las plantas de arroz, de esta manera se considera su aplicabilidad a la producción agrícola, no solo en su desarrollo sino también en la prevención como agente de control ante las plagas y demás malezas. Por otro lado, ERASO, Christian et al. (2014): *Evaluación de cepas de Trichoderma spp. Para el manejo del amarillamiento de arveja causado por Fusarium oxysporum de Pasto Colombia*. (Artículo científico). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Colombia. Concluyó que: existe una diferencia significativa entre la incidencia de las diferentes cepas, como el C7, C14, C20, a diferencia de los invernaderos, de igual manera estos resultados se aprecias en las plantas de arvejas la altura, longitud, y las materias secas de las raíces, es así que se ha observado que la cepa C14 y C21 permitieron un mejor rendimiento en el control del agente patológico observado en el laboratorio. En relación con el estudio aporta información relevante para la investigación, donde las variables se ven analizadas “Trichoderma” el que permite contrastar la hipótesis que plantean con la finalidad de dar solución al problema de estudio que se ha venido considerando. Para CHAVES, Giovanni, ORTIZ, Martha y ORTIZ, Luz (2013): *Eficacia de la aplicación de agroquímicos en el cultivo de arroz en relación a los microorganismos del Suelo en el Distrito de Sa José de Cúcuta Colombia*. (Artículo científico). Revista de Investigaciones Altoandinas. Colombia. Concluyeron que: la variabilidad de la resistencia de los diferentes microorganismos depende de la variedad y la tipología de producto químico que se aplique. Por otro lado,

los microorganismos representan un alto nivel de sensibilidad por cuanto la aplicación del “glisofato”, “bispiribac” y el “azoxystrobin” respectivamente, siendo estos los de mayor aplicación. Frente a esta realidad el estudio permite efectuar un análisis de resultados de los efectos en el suelo por parte de los agroquímicos, de esta manera se expone una problemática de problemas ambientales propiamente dichos, para lo cual se debe tomar medidas preventivas y sobre todo desarrollar alternativas de control de malezas, plagas o mejoramiento del suelo, esto a su vez para mejorar el suelo agrícola y mejorar la economía. Seguido por COLINA, Eduardo et al. (2017): *Eficiencia agronómica del arroz INIAP-17 con niveles de fertilización química y biológica en el Litoral Ecuatoriano*. (Artículo científico). Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. Concluyó que: la aplicación del fertilizante 140,60,90kg/ha adicionado al azospirillum 3l/ha, permitió el incremento del grano en un 23.44% más que el testigo. En cuanto a los resultados de la investigación se observa que determinada variedad si tiene un nivel de resistencia en comparación a los tradicionales el mismos que implica una mayor producción económicamente favorable, por otro lado, también permite que las nuevas cosechas tengan una mayor resistencia. Así mismo POZO, Wilson, SANFELIU, Teófile y CARRERA, Gloria (2011): *Metales pesados húmedos de arroz en la cuenca bajo el rio Guayas*. (Artículo científico). Universidad de Cuenca. Guayaquil, Ecuador. Concluyeron que: los suelos de sembrío presentan diferentes elementos pesados como metales, siendo muchas veces absorbidos por las raíces, de igual manera se ha visto la presencia de plomo en los diferentes órganos de las plántulas, sin embargo, estos niveles no son tóxicos. El estudio permite que la investigación tenga sustento teórico al momento de efectuar la discusión entre los resultados a obtener y los parámetros que se observan en los demás con la finalidad de plantear estrategias de mejoramiento en los cultivos agrícolas. Finalmente, ORTUÑO, Noel, MIRANDA, Claudia y CLAROS, Mayra (2013): *Selección de cepas de Trichoderma spp. Generadoras de metabolitos secundarios de interés para su uso como promotor de crecimiento en plantas cultivadas en Cochabamba Bolivia*. (Artículo científico). Journal of the Selva Andina Biosphere. Bolivia. Concluyeron que: el estudio se presenta por la necesidad de identificar el potencial del hongo para la sinterización de los metabolitos, siendo esto como sepa de barrera para el filtrado de agentes que perjudican a la planta. Se ha observado además los mejores tratamientos son el cultivo I (BP-T0028) respectivamente, estos se ven reflejados en la inducción al crecimiento, peso volumen y las hojas. Los resultados del

estudio presente una realidad nacional que conlleva a mejorar cada proceso desde la siembra hasta su crecimiento y desarrollo, considerándose así un procedimiento sostenible.

En cuanto respecta a las **teorías** es importante mencionar los diversos componentes de la investigación, en primer lugar, considerando el suelo, “componente muy específico de la biosfera debido a que actúa como amortiguador natural, controlando el transporte de elementos y sustancias químicas, siendo la responsabilidad de su mantenimiento de la población en general”. (CRUZ, 2014, p.65) Este recurso natural desempeña una serie de funciones claves, tanto a un nivel medioambiental, social y económica, resultando fundamental para el desarrollo, es por ello que es necesario su conservación por el elevado valor fundamental para proveer servicios ambientales importantes, dentro de estos conceptos se evalúa el control de erosión, la formación del suelo y el ciclo de los nutrientes, en tratamiento de desechos, producción de alimentos, entre otros, sin embargo hoy en día tienen una gran incidencia en la actividad agrícola (COSTANZA y FOLKE, 2013). El suelo representa el sistema integrado que está integrado por elementos bióticos e inorgánicas, en ella están involucradas el clima, agua, relieve y demás organismos vivos (MONTES, 2015). Es importante conocer que las principales problemáticas en el ámbito ambiental es la pérdida o degradación de los recursos que se encuentran en el ambiente natural, es por esta razón que se presentan como necesidad el estudio de las principales fuentes que contaminan el suelo. CÉPEDA (2013) indica que “la contaminación es la presencia de sustancias no deseables en el suelo, de concentraciones que afectan en gran medida la salud y bienestar de los individuos”. (p.102) De acuerdo a esta realidad se comprende que los daños son ocasionadas por las modificaciones a las condiciones originales de los recursos naturales, contaminación del mismo, el cual representa una presencia de sustancias superior a los niveles permitidos que a su vez pueden modificar o alterar su desarrollo normal; es decir el suelo está contaminando con la presencia de alteraciones a nivel físico, biológico y químico lo altera de manera negativa por la presencia de componentes ajenos al ecosistema, siendo para el estudio la pérdida de productividad de los suelos. (LINARES, 2012) Es importante mencionar acerca de los pesticidas como tal, debido a que forman parte de lo componente a utilizar para el análisis de carga química, en ese sentido se aplica para el control tanto de insectos, hongos, bacterias que afectan a las plantaciones, además de

las enfermedades que pueden ser contagiosas o de rápida propagación entre los sembríos que podría ocasionar algún inconveniente con el entorno. (LINARES, 2012) Es importante considerar los factores formadores del suelo, donde según el INATEC (2017) son: El clima, siendo la agrupación de condiciones atmosféricas situadas en un lugar, conformada por la humedad, los vientos, las lluvias, etc. Materia orgánica: la cual está conformada por residuos animales y vegetales a consecuencia de los microorganismos que cuentan con propiedades químicas y físicas. Minerales: Compuesto por cuerpos con estructura cristalina y difieren unos de otros, son encontrados en la superficie de la tierra, los cuales son homogéneos, químicos e inorgánicos. El relieve: Son las irregularidades que un suelo presenta. El tiempo: Son los componentes de formación y desarrollo, que dependen de las condiciones ambientales para que logren interactuar entre sí, ya sea menor o mayor intensidad. (p.15) Además, resulta importante informar respecto a los componentes del suelo, que según el INATEC (2017) son: Materia orgánica: Formada por compuestos de origen animal (animales muertos en estado de descomposición) y vegetal, agua y aire: Los cuales suman el 50% del volumen del suelo, se encuentran en los espacios macro y microporoso del suelo, el volumen puede sufrir variaciones según el grado de humedad, componentes inorgánicos: Los cuales son el 45% de la composición del suelo, se encuentran conformados por distintos elementos. (p.16) De acuerdo a las tierras agrícolas, son las tierras de uso agrícola, las cuales cuentan con riego y cuidados especiales, lo cual facilita el crecimiento del sembrío, incluso pueden no exigir mucho cuidado sin embargo el crecimiento no se ve afectado, en ocasiones el sembrío anterior puede generar beneficios para futuros sembríos. (MINAGRI, 2015). En tanto los sembríos de arroz, la época apropiada, pues las condiciones del clima son favorables para el cultivo, deben iniciarse de acuerdo a las campañas, para las campañas grandes deben realizarse desde noviembre a mayo el cual debe ser el mayor hectareaje, y para las campañas pequeñas son los meses de agosto a enero. “Es recomendable que la floración de la planta se de en los meses de abril a marzo”. (HEROS, 2013, p.5), la producción en el país tiene mucho énfasis en la temporalidad, es decir en su mayoría la población orienta la siembra a periodos ya tomados con mucha anterioridad, como las fechas lunares. Es importante mencionar que la economía en la región objeto de estudio tiene un gran respaldo en función al sembrío de este cereal.

En cuanto a la variedad de arroz, al hacer un recuento de las variedades principales que se poseen o cultivan en el país se encuentran un aproximado de 30 tipos y en su mayoría originarios de los diversos programas de Investigación en Arroz [PIA – Perú], que en su mayoría provienen de Colombia, es decir del Centro internacional de Agricultura Tropical, en tanto las variedades principales que son cultivadas en el país se dividen en: Costa Norte “La Villa Flor, aspi mismo el Inti, Sicana, Costa Norte propiamente dicho, Tqaymi, Oro, Santa Ana, San Antonio, finalmente NIR-I”, en alusión a la Costa Sur se presenta “en primer lugar Viflor, el BG-90, consiguiente San Antonio, así mismo se tiene NIR-I”, por último, los registrados en Ceja de Selva se presenta a “Altomayo, de igual manera Amazonas, EL porvenir, Utcubamba, variedades como Huarangopampa, Moro, Capirona, Saavedra y San Antonio respectivamente”, estos permiten que la producción en el país pueda satisfacer la demanda existente (MINAGRI, 2019)

**Tabla 1.**

*Variedades y tecnologías de manejo Liberados en Arroz*

<b>Producto</b>	<b>Nombre del cultivo R/Tecnología</b>	<b>Región de liberación</b>	<b>EEA</b>	<b>Año</b>
Arroz	INIA 509 - La Esperanza	San Martín	El Porvenir	2010
Arroz	INIA 510 - Mallaes	Lambayeque	Vista Florida	2010
Arroz	INIA 508 - Tinajones	Lambayeque	Vista Florida	2007
Arroz	INIA 507 - La conquista	San Martín	El Porvenir	2006
Arroz	INIA 506 - Ecoarroz	Loreto	San Roque	2005
Arroz	INIA 506 – Jar I	Loreto	San Roque	2005
Arroz	INIA 502 - Pitipo	Lambayeque	Vista Florida	2001
Arroz	Yacumayo	San Martín	El Porvenir	2001
Arroz	INIA 501 - Bijao	San Martín	El Porvenir	2000
Arroz	Capirona INIA	San Martín	El Porvenir	1996
Arroz	Huallaga INIA	San Martín	El Porvenir	1995
Arroz	Tecnología de INIA de manejo nitrógeno en arroz: Fertilización en suelo seco antes del trasplante	Lambayeque	Vista Florida	2004
Arroz	Tecnología de INIA de manejo de plagas en arroz: Aplicación de chorro de fipronil en almácigo	Lambayeque	Vista Florida	2006

**Fuente:** Minagri 2019

Trichoderma, “Es considerada un género de hongo de suma importancia en la funcionalidad de un ecosistema sostenible al igual que para la vida humana, dentro de

sus principales funciones se encuentran la de descomponer la materia orgánica, además de su capacidad para la recirculación de los nutrientes respectivamente” (GRAVEL y ANTOUN 2017, p.56). Su utilización está determinada por la capacidad que tiene en la producción de un sinnúmero de metabolitos, al igual que su capacidad de adaptación a las diferentes condiciones del ambiente y sustrato, de esta manera, permite inferir que su utilización si es asertiva en la industria biotecnológica. (CHET, 2015), entre otros autores “Son habitantes comunes del suelo, principalmente en suelos ácidos y ricos en materia orgánica, son aisladas con relativa facilidad y se propagan en diversos sustratos, eficientes antagonistas, buenos competidores por nutrientes y presentan un sistema enzimático especializado para parasitar diversos hongos fitopatógenos, es un hongo filamentosos cuyo estado teleomórfico corresponde al hongo *Hypocrea* spp” (GÓMEZ, SOBERANIS, TENORIO y TORRES, 2013). Dentro de las características convencionales, se indica que es un hongo anaeróbico existente naturalmente en el suelo, también se caracteriza por un comportamiento de tipo parásito, es decir crece al lado de las especies, es necesario considerar que entre las más destacadas de su tipología están las *Trichoderma Viride*, *Harzianum*, *Koningii* y *Hamatum* respectivamente (DONI et al, 2014). “El género *Trichoderma* representa una conglomerada variedad de cepas de estos hongos que su función es la actuación como agentes de control biológico, cuyas propiedades antagónicas se basan en la activación de múltiples mecanismos”. (RAM y UPHOFF, 2018, p.105)

Es importante mencionar que las *Trichoderma* ejercen el control biológico de los fitopatógenos fúngicos que tradicionalmente se aplica en los diferentes cultivos, ya sea de manera directa e indirecta de acuerdo a como haya sido su aplicabilidad, estos a su vez compiten por el espacio y los alimentos dentro de la producción, estos a su vez permite la modificación en cuanto a las condiciones ambientales existentes, además de la promoción de crecimiento de las plántulas y sus respectivos mecanismos de defensa de las plántulas (AHMED, y DUTTA, 2015). Para la determinación del éxito que posee las cepas de *Trichoderma* en el control de agentes biológicos, es esencialmente por la capacidad que posee para la reproducción, sobrevivir en las condiciones ambientales más desfavorables o poco factible, además de su eficiencia en el uso de los nutrientes, capacidad de lograr la modificación de la rizosfera, al igual que su alta agresividad con respecto a los fitopatógenos (hongos), sin embargo la característica más apreciable es

su eficiencia en la estimulación del crecimiento de las plántulas y aportar mecanismos de defensa (AHMED, y DUTTA, 2015). Hoy en día la existencia de diferentes especies está caracterizada por un tener un crecimiento micelial amplio y de mucha rapidez, de igual manera por la abundante producción de esporas, que son partícipes en la población de diferentes sustratos existentes en el suelo, es importante hacer mención además que su expansión también está regida por un componente ambiental (DONI et al, 2014). Estos mecanismos indirectos y directos en su mayoría actúan de manera coordinada e importancia dentro de este proceso depende íntegramente de las cepas de *Trichoderma* para ejercer el control biológico, es decir hongos, cultivos y condiciones ambientales que son antagónicas, incluida la disponibilidad de nutrientes, para ello resulta necesario efectuar los diversos análisis (BENITES et al, 2004).

En cuanto a los mecanismos de acción, DONI et al (2014) todo en cuenta a los siguientes como mecanismos de acción: Para el análisis se tiene la competencia “entonces, las competencias direccionados al espacio conjuntamente con nutrientes, se ha considerado uno de los procedimientos clásicos de biocontrol, donde el uso de este género viene tomando mayor importancia, por su uso en la colonización de la rizosfera, ya mencionado con anterioridad; por otro lado, la *Trichoderma* cuenta con una capacidad superior al momento de movilizarse y obtener los nutrientes del suelo, estos poseen la versatilidad para hacer uso de sustratos frente al carbono y nitrógeno existente, esto a su vez ayuda en la acogida de un espacio con prontitud, mejorando el hábitat del mismo (DONI et al, 2014).

En cuanto a la producción de metabolitos (Antibiosis), DONI et al (2014), indica que “la capacidad de producir compuestos orgánicos volátiles y no volátiles son presentados por el género *Trichoderma*, siendo estos poseedores de un elemental papel en la reducción de la proliferación del crecimiento al igual que su desarrollo en los microorganismos patógenos, donde se encuentran inmersas las enzimas “acelerador o retardante” líticas extracelulares, al igual que antibióticas de bajo compuesto en peso molecular”. Para DONI et al (2014), el mico parasitismo representa una procedimiento de mucha complejidad en la interrelación patógeno -antagonista, que suele desarrollarse en etapas de cuatro, iniciando por el crecimiento quimio trófico, el de reconocimiento, la adhesión al igual que el enrollamiento y la actividad lítica respectivamente, siendo

esta última encargada de la producción de enzimas líticas extracelulares, en estas se presentan prevalentemente quitinasas, glucanasas, y proteasas, estos tienden a degradar las paredes celulares del agente patógeno permitiendo de esta manera que las hifas de *Trichoderma* penetren, alcanzando su eliminación o represión de crecimiento. DONI et al (2014), también hacen mención que las *Trichoderma* pueden ser aplicadas en los suelos de producción, o al tratamiento de las semillas, los mismos que logran combatir los hongos fitopatógenos, el mismo que resulta un método rápido, fácil y económicamente aceptable para el desarrollo de la actividad agrícola, en tanto una de las formas también válidas de su uso son la aplicación mediante los residuos vegetales encargadas de la disminución de los patógenos residuales en el suelo, por otro lado es necesario la aplicación de manera foliar para que su penetración o eficiencia alcance un alto nivel. Carga química, para el estudio se ha considerado mencionar el respectivo DECRETO SUPREMO N°011-2017-Minan (2017), en la que hace mención a la composición, las propiedades al igual que las reacciones que posee el suelo respectivamente. Es importante mencionar que los estándares de calidad ambiental en lo que suelo se refiere “son consideradas como un parámetro obligatorio para que los instrumentos de gestión ambiental puedan ser diseñadas y aplicadas dentro de un entorno, por otro lado, se aplican en parámetros de producción extractiva al igual que servicios”. (DECRETO SUPREMO, N°011-2017-MINAN, 2017) “El intercambio de iones es uno de los procesos de mayor importancia que se desarrollan en el suelo, conjuntamente con el proceso de fotosíntesis para las plantas, el primero mencionado por la capacidad que posee para el intercambio catiónico, el mismo que es definido como el número de cargas negativas que el suelo posee expresas en meq/100g; suele existir un aumento abrupto de pH a consecuencia del incremento en cuanto a las cargas negativas en el suelo, lo que representa un proceso a evaluar. (RAMIRES, 1997, P.108)

En cuanto a la contaminación por carga química, para ORTIZ et al (2007), menciona que “la existencia de contaminación del suelo consiste en una degradación química que hoy en día genera la improductividad del suelo en consecuencia a los procesos de acumulación referentes a las sustancias tóxicas existentes en niveles de concentración que supera el nivel de amortiguamiento que naturalmente posee el suelo generando una modificación negativa en sus respectivas propiedades, teniendo un efecto severamente negativo anteriormente mencionada”. (p.98) Consecuentemente menciona que las causas

principales son las actividades que las personas normalmente desarrollan en los exteriores liberando elementos químicos con un alto nivel de concentración “frecuente de las rocas” que suelen ser concentrados en el suelo agrícola o cualquier utilización que se pueda orientar. Dentro de los ejemplos comunes se encuentran las rocas en forma de serpentinas que normalmente poseen contenidos metálicos de peso molecular elevado como el Cromo (Cr), Níquel (Ni), Cobre (Cu), Manganeseo (Mn) y otros, que se tienden a concentrar en el suelo, a medida que se va incrementando la edafogénesis que compromete a constituyentes esenciales para el respaldo del suelo como el Calcio (Ca), Magnesio (Mg), incluso el Silicio (Si). En función a ello cuando se da el proceso de lavado de los elementos esenciales, los sobrantes que anteriormente no constituían asimilables de minerales primarios se vuelven más activas, biodisponibles que presentan una influencia altamente negativa sobre la actividad biológica que se desarrolla en el medio ambiente”. (ORTIZ et al, 2007) En referencia a la escala o Rango de concentración de contaminantes en el suelo, dentro de los criterios básicos para su identificación en el suelo riesgoso, estos tienen que presentar una concentración superior a lo establecido en el Nivel Genérico de Referencia (NGR) con direccionamiento a su actual o futuro uso, es así que estos criterios especifican las posibilidades de valores a abarcar mediante el uso del método analítico respectivamente”. (MOROS, 2008, p.76).

**Herbicidas:** Son los productos fitosanitarios para la eliminación de plantas que no se desean dentro de las parcelas de producción, existen varias tipologías, como los selectivos, donde el cultivo deseado queda ileso. (MOROS, 2008, p.76). **Insecticidas:** Es un compuesto químico que se hace uso para matar los insectos, mediante la inhibición de enzimas vitales, estos son importante para el control de las plagas e insectos que tiene una afectación en la salud de las personas. **Fungicidas:** Representan los componentes tóxicos utilizados para reprimir el brote o eliminación total de los mohos que perjudican las plantas, al igual que los animales, estos tienden a ser utilizados son exceso para evitar daños fisiológicos a la planta respectivamente.

Se planteó en el estudio como problema general ¿Cuál es la carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de *Trichoderma spp*, Tarapoto - 2019?; de igual manera en los problemas específicos se tuvo ¿Cuál es el desarrollo de las plantas de arroz al incorporarse cepas de *Trichoderma spp*, Tarapoto - 2019?, ¿Cuál es la

tolerancia de las cepas de *Trichoderma spp* a la carga química en el suelo del cultivo de arroz, Tarapoto - 2019?

En tanto los objetivos planteados fueron, en el objetivo general se tiene, evaluar la carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de *Trichoderma spp*, Tarapoto – 2019, en específicos determinar la reducción la carga química del suelo del cultivo de arroz al incorporar cepas de *Trichoderma spp* en, Tarapoto – 2019, determinar el desarrollo de las plantas de arroz al incorporarse cepas de *Trichoderma spp*, Tarapoto - 2019. El estudio también como hipótesis general  $H_0$ : Las cepas de *Trichoderma spp*, no permitirán mejorar positivamente en el desarrollo de las plantas de arroz y asimismo no reducir la presencia de carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de *Trichoderma spp*, Tarapoto - 2019.  $H_1$ : Las cepas de *Trichoderma spp*, permitirán mejorar positivamente en el desarrollo de las plantas de arroz y asimismo reducirá la presencia de carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de *Trichoderma spp*, Tarapoto - 2019.

Finalmente, el estudio se justifica por conveniencia, donde se resultados favorables para la aplicación en la producción de arroz, siendo la región San Martín uno de los mayores productores de este elemental cereal infaltable en las casas, de esta manera ayudará a un manejo sostenible y con una reducción en la contaminación del medio ambiente, en cuanto a la relevancia social, para el desarrollo de la investigación se tomará con justificación social la importancia que recae para el desarrollo y cuidado de los productores de arroz, siendo los beneficiarios principales por el aporte que en mención posee. En cuanto a las implicancias prácticas, hoy en día el desarrollo de nuevas tecnologías permite que se planteen nuevas estrategias ligadas al mejoramiento de la producción y desarrollo del cultivo de arroz, en este estudio se aplicará cepas de *Trichoderma* para alcanzar una mejora significativa. Por otro lado, el estudio se justificó en valor teórico, desde un enfoque teórico debido a que se utilizó teorías y procedimientos para el estudio de las *Trichodermas spp*, en el desarrollo y reducción de la carga química en el suelo que normalmente es usada en el cultivo de arroz, en última instancia los instrumentos que se utilicen servirán para investigaciones futuras, en la que se efectúe un estudio o análisis de las mismas variables, permitiendo de esta manera dar solución a la problemática planteada.

## II. MÉTODO

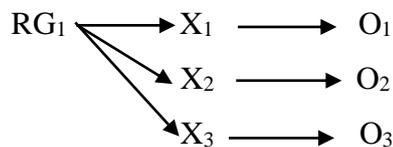
### 2.1. Tipo y diseño de investigación

#### Tipo

La presente fue una investigación aplicada, debido a que se buscó dar solución a los problemas relacionados a este estudio, basándose en teorías existentes para el estudio de las variables. (PRÍNCIPE, 2016). Además, es transversal porque fue evaluada en una sola oportunidad; y cuantitativa, por la contrastación del método estadístico.

#### Diseño

Diseño experimental, debido a que se utilizó un grupo de series cronológicas múltiples, como un pretest y múltiples posttest mediante un análisis observacional, estos se presentaron en el esquema siguiente detallado a continuación (PRÍNCIPE, 2016):



**RG<sub>1</sub>**: carga química - Pretest

**X<sub>1, 2, 3</sub>**: Cepas de *Trichoderma* spp

**O<sub>1, 2, 3</sub>**: Carga química múltiples posttest

## 2.2. Operacionalización de variables

**Tabla 2.** Operacionalización de la variable Dependiente

<b>Variable Dependiente</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>
Carga química	<p>DECRETO SUPREMO, N° 011-2017-MINAM (2017)</p> <p>Representa la composición, propiedad y reacciones que posee un suelo.</p>	<p>Se establecen de acuerdo a los parámetros establecidos por parte el MIMANM, considerando un suelo agrícola</p>	<p>Insecticida</p> <p>Fungicida</p>	<p>Imidacloprid</p> <p>Tebuconazole</p>	Intervalos

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 3. Operacionalización de la variable Independiente**

<b>Variable Independiente</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>
Cepas de Trichoderma spp	“Son habitantes comunes del suelo, principalmente en suelos ácidos y ricos en materia orgánica, son aisladas con relativa facilidad y se propagan en diversos sustratos, eficientes antagonistas, buenos competidores por nutrientes y presentan un sistema enzimático especializado para parasitar diversos hongos en el suelo” (GÓMEZ, SOBERANIS, TENORIO Y TORRES, 2013)	Son hongos beneficios de suma importancia que aportan gran relevancia a los suelos agrícolas por sus diversas funciones positivas.	Especies de cepas de Trichodermas	Trichoderma (T163)  Trichoderma (TS1)  Trichoderma spp. (T163 y TS1)	Intervalos

*Fuente:* Elaboración propia

### 2.3. Población, muestra y muestreo

#### Población

HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ, BAPTISTA, 2014, indican que es el conjunto de todos los casos que presentan una serie de especificaciones planteadas. En ese sentido, la población universal comprende 28 macetas en estudio. Se consideró 7 macetas de grupo testigo y 21 grupo experimental, para el análisis respectivo mediante los diversos procesos a desarrollarse en la investigación.

#### Muestra

Corresponde a la totalidad de las *Trichodermas spp* aplicados en la reducción de carga química, (2 tipos de cepas T163 y TS1, que fueron utilizados para las 21 macetas del grupo experimental), de acuerdo a HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ, BAPTISTA, 2014, mencionan que representa a un tipo censal debido a que cumplen con las especificaciones del investigador a fin de cumplir con los objetivos planteados y trabajar mediante serie de tratamientos.

#### Muestreo

Se consideró un tipo de muestreo no probabilístico de tipo por conveniencia y a través de una fórmula se extrajo el número de macetas a emplearse para las diferentes actividades de la investigación que se presentó con la finalidad de dar solución a la problemática objeto de estudio, por otro lado, también se presenta por conveniencia del investigador para llegar a dar solución a los objetivos.

### 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

**Tabla 4:** *Técnicas e instrumentos aplicados en la investigación*

Técnicas	Instrumento
La observación	Guía de observación
Encuesta	Cuestionario

*Fuente:* Elaboración propia

## **Validez**

Los instrumentos fueron validados por expertos con la finalidad que verificar el instrumento que tenga todos los parámetros necesarios, a continuación, se describe quienes participaron de la validación fueron: la Mg. Karla López Mendoza, la Mg. Karina Milagros Ruiz Ordóñez y finalmente la Metodóloga Dra. Ana Sandoval Vergara.

## **2.5. Procedimiento**

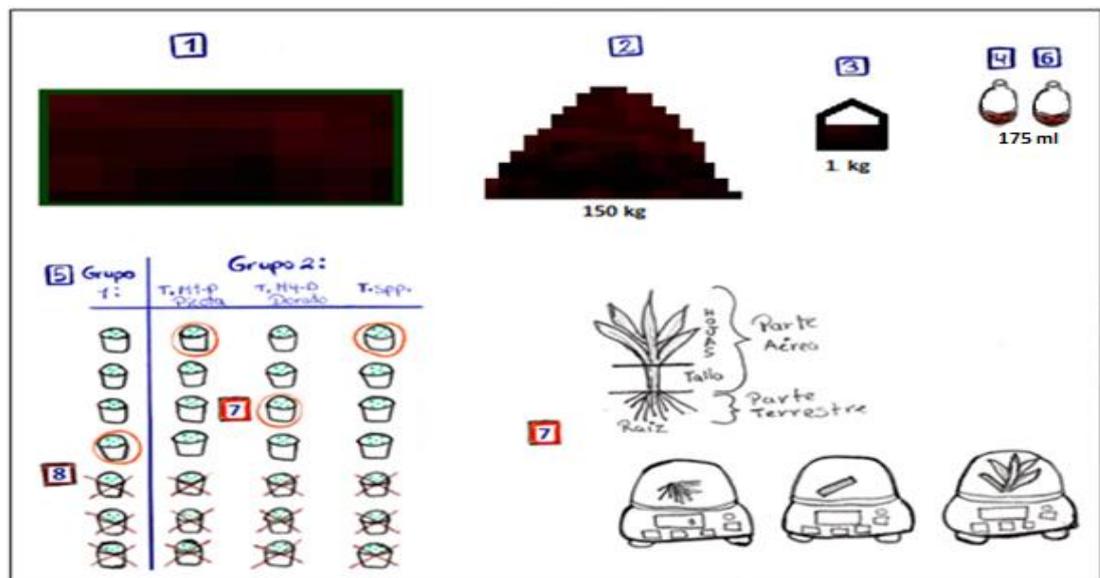
Para la investigación como base principal se incrementó los hongos en laboratorio del IIAP. Posteriormente realizamos la construcción e implementación del vivero; y se extrajo inicialmente 150 kg. de sustrato (tierra) de una parcela de arroz. Luego se incorporó en un costal la tierra y con una mochila fumigadora manual lo contaminamos con los ingredientes activos Imidacloprid y Tebuconazole, como siguiente paso se removió la tierra con la ayuda de una pala para así homogenizar el sustrato. Posteriormente se realizó el pretest que vendría a ser el primer análisis del suelo (para determinar el porcentaje exacto de la presencia de los químicos en el sustrato), en este caso se extrajo 5 cúmulos pequeños aleatoriamente de la tierra y fue colocado en una bolsa codificado con el tipo de suelo y el peso que sería 1 kg.

Seguidamente del procedimiento indicado se colocó dentro de un vivero 4 columnas de macetas cada uno con 7 repeticiones (3.500 kg de tierra en cada maceta), sumando un total 28 macetas. Para el experimento dividimos en 2 grupos, primer grupo la columna 1 testigos no tuvieron los hongos; el segundo grupo se encuentran las 3 columnas restante con las cepas que se aplicaron, es decir la segunda columna es el *Trichoderma* T163, la tercera es el *Trichoderma* TS1 y la cuarta columna son los dos tipos de cepas de *Trichoderma spp.* mencionados como se muestra en la imagen 1.

A continuación, sigue el procedimiento de la preparación del medio de cultivo melaza con *Trichodermas*, y fueron aplicado en las macetas correspondientes utilizando la técnica de riego llamada Vía Drench (50 ml. del medio de cultivo melaza con *Trichoderma*) y se remojó las macetas prudencialmente. Después que se dejó por 8 días que colonicen en el sustrato (el suelo con carga química) en los 3 tratamientos descritos, continúa el proceso de sembrado de las semillas en todas las macetas del

experimento (resultando 5 semillas en cada maceta). A continuación de los siguientes días se riega las macetas formando una lámina, hasta que llegue el día 30, que vendría a ser un mes del crecimiento de arroz (procedimos a inocular y colocar por segunda vez los Trichodermas en sus respectivos tratamientos de la misma forma del procedimiento mencionado).

Después de 2 meses que se dejó crecer el arroz se realizó una prueba aleatoria de desarrollo y una múltiples posttest que vendría a ser el segundo análisis del suelo en este caso por cada tratamiento (en este caso para determinar el porcentaje exacto de la reducción de glifosato en el sustrato), se extrajeron 3 macetas que fueron removidos y colocados en unas bolsas codificados para saber la reducción de la carga química (los 3 tipos de químicos mencionados anteriormente), que se produjo en cada uno de los tratamientos por la aplicación de los Trichodermas. Finalmente realizamos la prueba de desarrollo (anotando datos de la parte radicular y área), para posterior ingresar al sistema y determinar su eficiencia.



**Figura 1:** Esquema ilustrativo del proceso

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 5:** Cronograma de actividades desarrolladas

Actividades	Tiempo														
	Agosto			Setiembre					Octubre						
	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Incremento de los hongos benéficos	■														
Preparación de medio de cultivo melaza de caña con cepas de Trichodermas spp.		■													
Instalación del vivero y meza			■												
Extracción de sustrato (tierra) de la parcela de arroz			■												
Contaminación con agroquímicos al sustrato			■												
Alistado y llenado de las macetas por tratamientos en el vivero			■												
Realización del Pretest (primer análisis del suelo)															
Incorporación del medio de cultivo en las macetas según sus tratamientos															
Siembra de semillas de arroz															
Riegos															
Evaluación de desarrollo de las plantas de arroz															
Realización del múltiple postest (último análisis de la carga química del suelo de los tratamientos con Cepas de Trichodermas).															
Ingresos de los datos en programas estadísticos para verificar la eficiencia de los Trichodermas															

*Fuente:* Elaboración propia

## 2.6. Método de análisis de datos

Cuantitativa, para ello se inició en la aplicación de los cuestionarios de cultivo de arroz, de igual manera se obtuvo información mediante el análisis de laboratorio en cuanto a la carga química registrada al igual que las dimensiones de las plantas, posterior a este proceso se realizó el ingreso de datos al sistema SPSS V25 para la contrastación estadística de la evaluación de la carga química; finalmente se empleó el Duncan para evaluar la diferencia significativa entre los tratamientos y contrastar la hipótesis de la investigación.

## **2.7. Aspectos éticos**

Se desarrolló la investigación de acuerdo a las especificaciones planteadas por la norma ISO 960-2, asimismo, se utilizó el esquema proporcionado por la universidad y respetando los derechos de autor, de igual manera la información que se han consignado se efectuó respetando los derechos de autor, tanto en las bases teóricas, metodología, como en los antecedentes de estudio.

### III. RESULTADOS

**Tabla 6:**

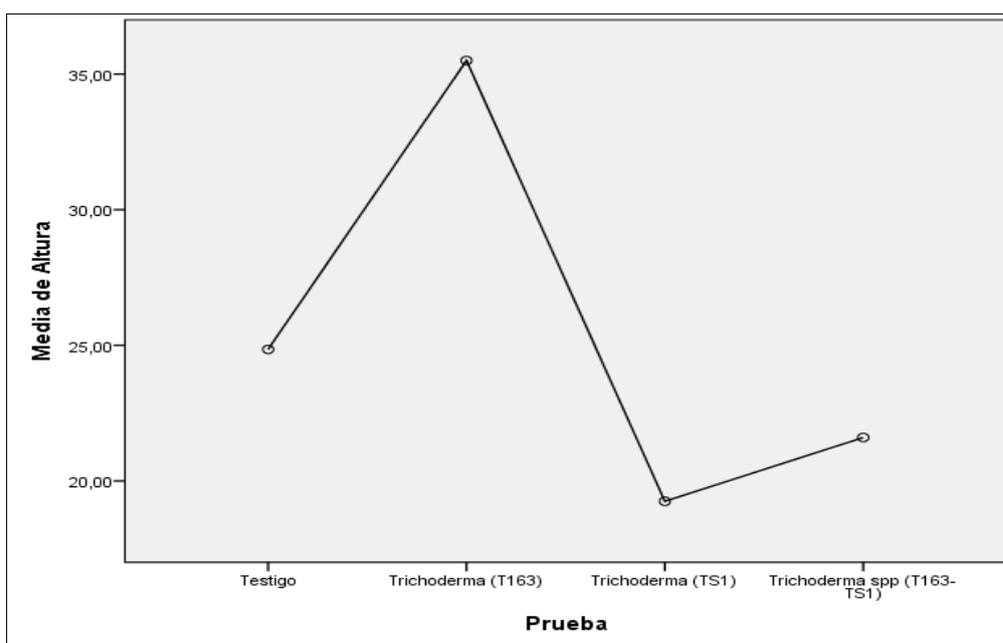
*Altura en el cultivo de Arroz (Duncan<sup>a</sup>)*

Prueba	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Trichoderma (TS1)	2	19,2500	
Trichoderma spp (T163 y TS1)	2	21,6000	
Testigo	2	24,8500	
Trichoderma (TS1)	2		35,5000
Sig.		,195	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 2,000.

**Fuente:** Tabulación obtenida del SPSS



**Figura 2:** *Promedio Media de altura en el cultivo de arroz.*

**Fuente:** Gráfico obtenido de Duncan

#### **Interpretación:**

De acuerdo a la figura 7 se observa que existe una diferencia significativa entre el tratamiento 1 “Trichoderma (T63)”, en comparación con el testigo, debido a que se aprecia en las columnas las medias de altura alcanzada, de 35,5cm a diferencia de los 19,25cm, 21,60cm y 24,85cm en relación al 0.05% de confiabilidad.

**Tabla 7:***Tolerancia de las cepas de Trichodermas spp. - Insecticida*

	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	Diferencias relacionadas		t	gl	Sig. (bilateral)
				95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Antes – después	-12,18	2,27	1,31443	-17,84	-6,53	-9,273	2	,011

**Fuente:** Tabulación obtenida del SPSS**Interpretación:**

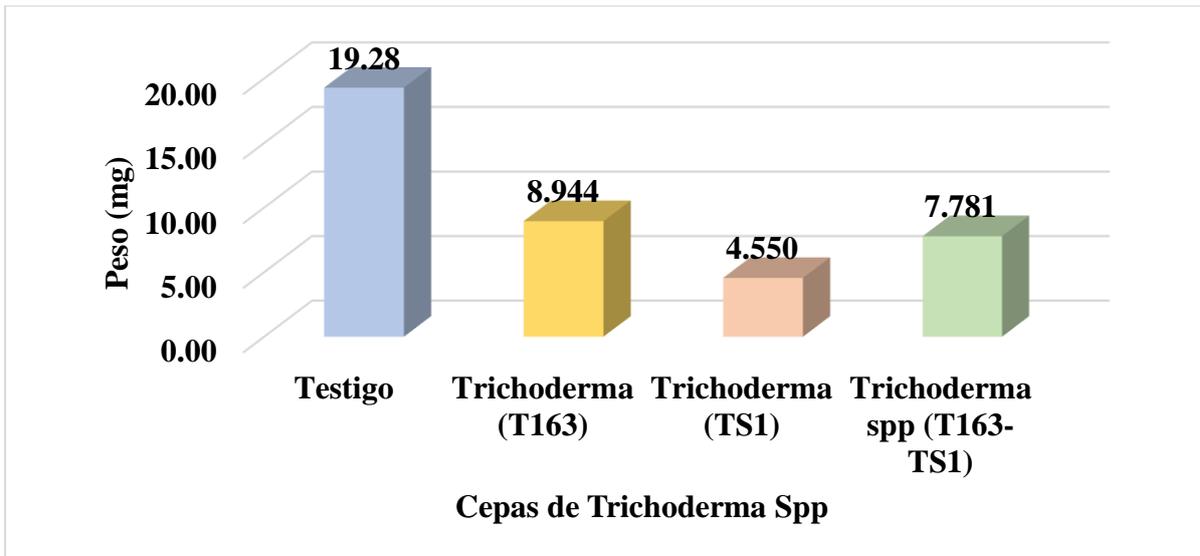
De acuerdo a la tabla 2, los datos obtenidos se perciben que la tolerancia por parte las Trichodermas es significativa, esto debido que contrastando con los datos iniciales se observa una reducción media del -12.18, a un nivel de significancia bilateral menor a 0.05 “0.011”, el mismo que permite demostrar que la aplicación de las Trichodermas tiene un efecto positivo en lo que respecta a insecticidas.

**Tabla 8:***Tolerancia de las cepas de Trichoderma spp. - Fungicida*

	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	Diferencias relacionadas		t	gl	Sig. (bilateral)
				95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Antes – después	-12,46	4,087	2,35963	-22,618	-2,313	-5,283	2	,034

**Fuente:** Tabulación obtenida del SPSS**Interpretación:**

De acuerdo a los datos obtenidos de la tabla 3 se percibe que la tolerancia por parte las Trichodermas es significativa, esto debido que contrastando con los datos iniciales se observa una reducción media del -12.46, a un nivel de significancia bilateral menor a 0.05 “0.034”, el mismo que permite demostrar que la aplicación de las Trichodermas tiene un efecto positivo en lo que respecta a la resistencia de fungicidas.

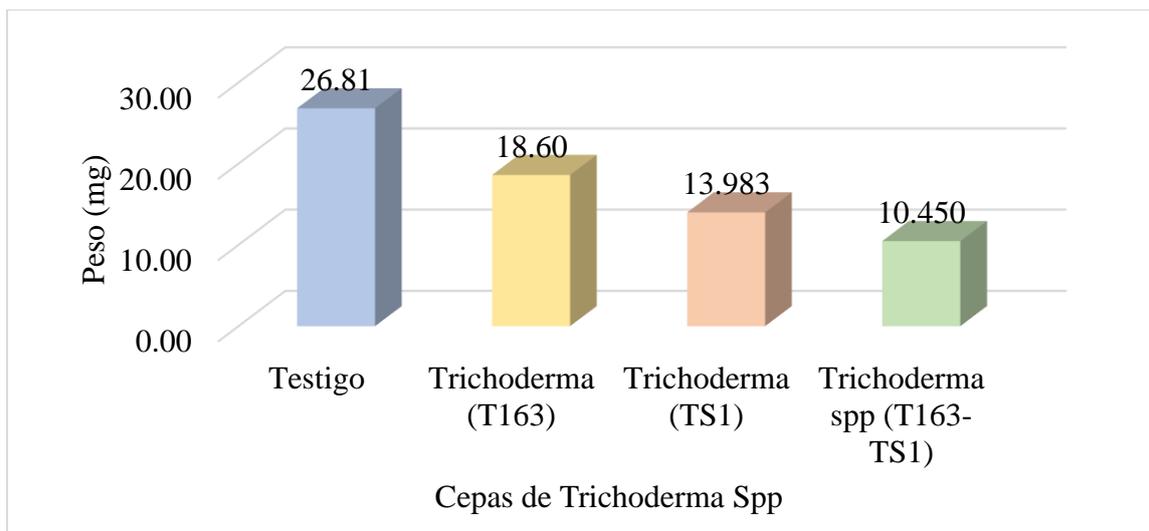


**Figura 3:** *Carga química por insecticidas*

*Fuente:* Elaboración propia

**Interpretación:**

De acuerdo a la figura 8 se observa que la carga química superior se ha presentado en el testigo, con un 19.28 mg/kg respectivamente, de igual manera la aplicación del Trichoderma T163 logro reducir la carga química llegando a 8.944, en tanto la aplicación de la combinación de T163 y el TS1 solo logró reducir a 7.781, sin embargo, la singularidad del TS1, tuvo mejores resultados, donde solo se encontró una carga química de 4,550 respectivamente.



**Figura 4:** Carga química por fungicidas

*Fuente:* Elaboración propia

### **Interpretación:**

De acuerdo a lo figura 9, respecto la carga química por fungicidas, se ha observado que el testigo como tal mantuvo su nivel de 26.81mg/kg, mientras que el T163, redujo hasta alcanzar 18.60, seguida de TS1 con 13.983, sin embargo, la utilización de ambas Trichodermas como es el T163 y TS1 ha permitido la reducción de la carga en fungicidas llegando a registrar 10.450 mg/kg respectivamente.

### **Prueba de hipótesis**

De acuerdo a los resultados consignados en la figura 8 y 9, se observa que ha tenido una reducción en carga de insecticidas y fungicidas con el uso de Trichodermas, los mismos que permitieron aceptar la hipótesis de estudio, el mismo que indica  $H_1$ : El desarrollo de las plantas de arroz y las tolerancias de cepas, permiten evaluar la carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de Trichoderma spp, Tarapoto - 2019.

#### IV. DISCUSIÓN

Resulta importante y primordial, determinar el **desarrollo de las plantas de arroz al incorporarse cepas de Trichoderma spp**, en el cual se ha observado en los resultados de la tabla 6 que existe una diferencia significativa entre el tratamiento 1 “Trichoderma (T163)”, en comparación con el testigo, debido a que se aprecia en las columnas las medias de altura alcanzada, de 35.5 cm a diferencia de los 19.25 cm, 21.60 cm y 24.85 cm en relación al 0.05% de confiabilidad, ( $p < 0.05$ , diferencia sub conjunto 1, 2), de esta manera la hipótesis alterna se comprueba, los resultados guardan asociación con los autores CHAVES y ORTIZ (2013), quienes mencionan que la variabilidad de la resistencia de los diferentes microorganismos depende de la variedad y la tipología de producto químico que se aplique; por otro lado, los microorganismos representan un alto nivel de sensibilidad por cuanto la aplicación del “glisofato”, “bispiribac” y el “azoxystrobin” respectivamente, siendo estos los de mayor aplicación, en tanto los diferentes tipos de Trichoderma tienen sus parámetros establecidos, dado que no alcanzan el mismo nivel de eficiencia como se observa en la tabla 7, resulta preciso mencionar en este sentido que las personas que constantemente llevan desarrollando las actividades agrícolas resultarían altamente beneficiados del desarrollo de los diferentes procedimientos para una mejor producción y crecimiento del cultivo de arroz. En cuanto a los datos percibidos se ha registrado una diferencia significativa entre el desarrollo de las plantas con la incorporación de los tipos de Trichodermas, el mismo que contribuye favorablemente en el desarrollo y crecimiento del sembrío de arroz.

De acuerdo a la evacuación de la **tolerancia de las cepas de Trichoderma spp en la carga química del suelo del cultivo de arroz**, en las tablas 7 y 8 donde sé que la tolerancia por parte las Trichodermas es significativa ( $p < 0.05$ , gl. 2, media de -12,18), el mismo que permite demostrar que la aplicación de las Trichodermas tiene un efecto positivo en lo que respecta a insecticidas y fungicidas, en ese sentido guarda relación con la investigación presentada por NÚÑEZ y PAVONE (2014), donde los autores llegaron a concluir que las cepas de Trichoderma, incrementaron la velocidad de germinación, permite la reducción de las manchas en las semillas, además de efectuar el control de malezas, datos relevantes para el componente de tolerancia frente a los diferentes elementos perjudiciales que se encuentran en el medio para un correcto crecimiento e índices productivos. Del mismo modo ERASO et al. (2014), menciona que existe una

diferencia significativa entre la incidencia de las diferentes cepas, como el C7, C14, C20, a diferencia de los invernaderos, de igual manera estos resultados se aprecias en las plantas de arvejas la altura, longitud, y las materias secas de las raíces, es así que se ha observado que la cepa C14 y C21 permitieron un mejor rendimiento en el control del agente patológico observado en el laboratorio, entonces es preciso mencionar que las Trichodermas como tal, juegan un rol muy importante para alcanzar el rendimiento de una producción, razón por la que resulta importante su definición “considerada un género de hongo de suma importancia en la funcionalidad de un ecosistema sostenible al igual que para la vida humana, dentro de su principal función es descomponer la materia orgánica, además de su capacidad para la recirculación de los nutrientes respectivamente” (GRAVEL y ANTOUN 2017); en cuanto a esta definición se entiende la inmensa labor que posee para la reducción en la carga química del estudio en mención.

Finalmente en el análisis de la **carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de Trichoderma spp**, se ha observado dos importantes resultados como son los presentados en la figura 3 y 4 respectivamente, se hizo la comparación del grupo control (19.28 mg/kg) con los tratamientos, donde se evidencio que Trichoderma T163 logro reducir la carga química llegando a 8.944 mg/kg, en tanto la aplicación de la combinación de T163 y el TS1 solo logró reducir a 7.781; sin embargo, la singularidad del TS1, tuvo mejores resultados, donde solo se encontró una carga química de 4,550 respectivamente; así mismo en lo que respecta los fungicidas, se ha observado que el testigo como tal mantuvo su nivel de 26.81mg/kg, mientras que el T163, redujo hasta alcanzar 18.60 mg/kg, seguida de TS1 con 13.983 mg/kg, sin embargo, la utilización de ambas Trichodermas como es el T163 y TS1 ha permitido la reducción de la carga en fungicidas llegando a registrar 10.450 mg/kg respectivamente; en relación a los datos iniciales es preciso mencionar que la aplicación de lis indistintos tipos de Trichodermas ha contribuido en la reducción de la carga química, los mismos que difieren mucho del testigo presentado. En tanto de acuerdo a los resultados consignados en la figura 8 y 9, se observa que ha tenido una reducción en carga de insecticidas y fungicidas con el uso de Trichodermas, los mismos que permitieron aceptar la hipótesis de estudio, el mismo que indica H<sub>1</sub>: El desarrollo de las plantas de arroz y las tolerancias de cepas, permiten evaluar la carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de Trichoderma spp, Tarapoto – 2019, así mismo también se ha registrado que un correcto proceso en el

manejo del cultivo de arroz permite que la concentración química no perjudique la capacidad de producción del terreno, para ello se tiene que efectuar el manejo orientado al ambiente; así como los resultados obtenidos el estudio de COLINA et al. (2017), concluyeron que la aplicación del fertilizante 140,60,90kg/ha adicionado al azospirillum 3l/ha, permitió el incremento del grano en un 23.44% más que el testigo; de igual manera ORTUÑO, MIRANDA y CLAROS (2013), manifestó que el estudio se presenta por la necesidad de identificar el potencial del hongo para la sinterización de los metabolitos, siendo esto como sepa de barrera para el filtrado de agentes que perjudican a la planta. Se ha observado además los mejores tratamientos son el cultivo I (BP-T0028) respectivamente, estos se ven reflejados en la inducción al crecimiento, peso volumen y las hojas. Los resultados del estudio presente una realidad nacional que conlleva a mejorar cada proceso desde la siembra hasta su crecimiento y desarrollo, considerándose así un procedimiento sostenible; frente a estos datos que se han registrado tanto en estudio previos como en los resultados queda demostrado de la importancia que tiene el uso de cepas de Trichoderma en la mejora de los índices productivos o de resistencia en los sembríos de arroz, no solo como un control de agentes patógenos sino además como un purificador orientado en la mejora de la calidad de la producción a alcanzar.

## V. CONCLUSIONES

- 5.1. Se ha demostrado que existe una diferencia significativa entre el tratamiento 1 “Trichoderma (T163)”, en comparación con el testigo, debido a que se aprecia en las columnas las medias de altura alcanzada, de 35,5cm a diferencia de los 19,25cm, 21,60cm y 24,85cm.
- 5.2. De acuerdo al análisis estadístico se observó que la tolerancia de insecticidas y fungicidas de las plantas de arroz con la incorporación de Trichoderma es significativa, esto debido a que los valores de significancia bilateral fueron menores a 0.05 (0.011) y (0.034) respectivamente.
- 5.3. El nivel de carga química registrada para los insecticidas se registra en menor proporción en el Trichoderma TS1 (4.550g), mientras que en la carga de fungicidas la combinación entre los Trichodermas T163 y TS1 tiene una mayor reducción con índices de 10.450g permitiendo la aceptación de la hipótesis alterna planteada.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- 6.1. Al IIAP, realizar capacitaciones biológicas a los agricultores de como remediar suelos contaminados con la incorporación de cepas de trichodermas de tal manera los resulte más económicos y obtengas un mejor producto, así mismo que se haga énfasis en las características que refuerzan el cuidado del medio ambiente de manera conjunta.
  
- 6.2. A los agricultores, tomar conciencia en utilizar productos biológicos para obtener mejores valores nutritivos, así mismo que las tierras agrícolas puedan estar en uso rápidamente, sin la generación de afectación colateral tanto a nivel de bosque como las zonas productivas.
  
- 6.3. AL IIAP, debe impulsar el desarrollo tecnológico agrícola en la provincia con la finalidad de aplicar los tratamientos desarrollados en el estudio, permitiendo de esta manera la obtención de resultados favorables en la producción y desarrollo de los sembríos de arroz.

## REFERENCIAS

- AHMED ,Abdur Rezzak y DUTTA, Bimam Kumar. *Response of some rice varieties to different crop management practices towards morphological and yield parameters*. International journal of Scientific and Research Publications. 2015. 5(2): 1-6
- ARÉVALO ,Enrique. *Optimización de sustratos para la producción de conidias de Trichoderma harzianum. Por fermentación sólida en la región de San Martín*. San Martín – Perú. 2017. Recuperado de: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2313-29572017000200003](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2313-29572017000200003)
- ATLAS, Ronald y BARTHA, Richard. *Microbial ecology and environmental microbiology*. (4ª ed.) España: Universidad de Barcelona. 2002. DOI.s10123-001-0045-9
- BENITES, R. Et al. *Biocontrol mechanisms of Trichoderma strains*. International Microbiology. 2004. 7:249-260
- CAMELLÓN José Luis. *Bajar la carga química en los cultivos agrícolas*. Cuba: Escambray. 2016
- CÉPEDA, Juan Francisco. *Efectos de los contaminantes químicos ambientales sobre la salud*. Buenos Aires. 2013
- CHAVES, Giovanni, ORTÍZ, Martha Lucía, y ORTIZ, Luz Yineth. *Efecto de la aplicación de agroquímicos en un cultivo de arroz sobre los microorganismos del suelo*. Acta Agronómica, 62(1), 66-72. 2013
- CHET, Israel. *Biological control of soil-borne plant pathogens with fungal antagonists in combination with soil treatments*. p.15-25. Wallingford: Cab International. 2014
- COLINA, Eduardo Neptali et al. *Eficiencia agronómica del arroz INIAP-17 con niveles de fertilización química y biológica en el Litoral Ecuatoriano*. 2(6), 10-15. 2017

- COSTANZA, Robert y FOLKE, Claud. *Valuing Ecosystem Services With efficiency. Biology*. Vol. 6. p. 37-41. 2013
- CRUZ, Carlos Alberto, GÓMEZ Luis Fernando y URIBE, Daniel. *Manejo biológico del tamo de arroz bajo diferentes relaciones C: N empleando co-inóculos microbianos y promotores de crecimiento vegetal*. Revista Colombiana de Biotecnología. 2017. XIX (2), 47-62
- CRUZ, Gabriela. *Valoración de bienes y recursos ambientales: el problema de medición*. Manizales-Colombia. Vol. 13. 2014
- DECRETO SUPREMO N° 011-2017-MINAM. *Aprueba estándares de calidad ambiental (ECA) para suelo*. Perú: MINAM. 2017
- DONI, Frebri et al. *Physiological and growth response of rice plants (Oryza sativa L.) to Trichoderma spp. Inoculants*. AMB Express. Springe. 2014
- ERASO, Christian et al. *Evaluación de cepas de Trichoderma spp. Para el manejo del amarillamiento de arveja causado por Fusarium oxysporum*. Corpoica Cienc. Tecnológica Agropecuaria 15(2) ,237-249. 2014
- GAMBOA, Nadia Rosa. *Análisis de la fertilidad de los suelos agrícolas destinados al cultivo de arroz en la cuenca baja del río Jequetepeque*. San Miguel – Perú. 2016
- GÓMEZ, Hilda, SOBERANIS Whilly, TENORIO Martin, y TORRES Enrique. *Manual de producción y uso de los hongos antagonistas*. Perú. Senasa. 2013
- GRAVEL, Valérie, y ANTOUN Hani. *Growth stimulation and fruit yield improvement of green house tomato plants by inoculation with pseudomonas putida or trichoderma atrovirede: Possible role of índole acetic acid (IAA)*. Soil Biol. (014
- HEROS, Elizabeth. *Manejo integrado en el cultivo de arroz- Guía Técnica*. Agrobanco. San Martin Perú. 2013

- INATEC. *Introducción a las ciencias agropecuarias – Manual*. Nicaragua. Instituto Nacional Tecnológico. 2017
- INEI. *Actividad agrícola: una búsqueda de alternativa de solución por uso de pesticidas*. Perú. 2018
- LEÓN, Betsabe. *Cepas de Trichoderma con capacidad endofítica sobre el control de mildiu (Peronospora variabilis Gaum.) y mejora del rendimiento de quinua*. Puno – Perú. 2018. Recuperado de: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2313-29572018000100003](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2313-29572018000100003)
- LINARES, Reyna Marisol. *Evaluación ambiental de pesticidas organoclorados en sedimentos*. España. 2012
- LLONTO, Yefferson. *Enfoque microeconómico del cultivo de arroz problemas y desafíos*. Lambayeque-Perú. Instituto de Economía y Desarrollo-Inedes Perú. 2015. Recuperado de <https://web.ua.es/es/giecryal/documentos/arroz-peru.pdf>
- MARTÍNEZ Brack, INFANTE Danay y REYES Yusimy. *Trichoderma spp y su función en el control de plagas en los cultivos*. Revista protección vegetal. 28 (1), 38-57. 2013
- MINAGRI. *Lineamientos Metodológicos: Estadística Agrícola*. Perú: Ministerio de Agricultura. 2015
- MINAGRI. *Variedades de arroz*. Perú: Recopilado de <https://www.minagri.gob.pe/portal/especial-iv-cenagro/26-sector-agrario/arroz/218-produccion?start=7>
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. *Reducción de la degradación de los suelos agrarios*. Lima – Perú. 2017. Recuperado de: <http://www.minagri.gob.pe/portal/download/programas-presupuestales/inf-programa/anexo2-pp89-2017.pdf>

- MONTES, Cristian. *Plaguicidas catalogados como contaminantes orgánicos persistentes. Derecho medioambiental*. Colombia. 2015
- MOROS, Pablo José. *Suelos contaminados: trabajo de laboratorio*. España: Escuela de organización industrial.
- MUÑOZ, Marcelo. *Arroz: producción mundial*. Oficina de estudios y políticas agrarias. 2014.  
Recuperado de <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2014/11/Arroz2014.pdf>
- NÚÑEZ, Leandro, y PAVONE Doménico. *Tratamiento biológico del cultivo de arroz en condiciones de vivero empleando el hongo Trichoderma spp*. *Interciencia*, 39 (3), 185-190. 2014
- ORTÍZ, Irene y otros. *Técnicas de recuperación de suelos contaminados*. España: Citme. 2007
- ORTUÑO, Noel; MIRANDA, Claudia y CLAROS Mayra. *Selección de cepas de Trichoderma spp. Generadoras de metabolitos secundarios de interés para su uso como promotor de crecimiento en plantas cultivadas*. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 1(1), 16-32. 2013
- PINAZO, María Victoria. *Comparación de tres sistemas de trasplante manual de arroz, en el valle Jequetepeque*. Lima- Perú. 2017
- POMAREDA, Fabiola. *Costa Rica: Glifosato, herbicida más usado en zona de incidencia de enfermedad renal crónica*. Costa Rica: ElPais. 2019
- POZO, Wilson; SANFELIU Teófile y CARRERA Gloria. *Metales pesados en humedales de arroz en la cuenca baja del río Guayas*. *Maskana*, 2(1). 2011
- PRÍNCIPE, Guillermo. *La investigación científica teoría y metodología*. Lima. Universidad Cesar Vallejo. 2016

- RAM, Khadka y UPHOFF, Norman. *Effects of Trichoderma seedling treatment whit System of Rice Intensification management and with conventional management of trasnplanted rice*. Blanca Landa. 2018. DOI 10.7717/peerj.5887
- RAMÍREZ, Roberto. *Physical chemical and biological properties of soils*. Traducido. Santafé de Bogotá. Convenio Fenalce- SAC-1997
- RODRÍGUEZ, Hugo. *En día de campo, INIA presentó en Parral nuevo sistema de producción de arroz para enfrentar el cambio climático*. Chile: El Heraldo. 2018
- ROJAS, César. *Revive el debate: glifosato, ¿Un veneno necesario?* Colombia: Semana sostenible. 2019
- SALINAS, Rosa y SORIANO, Bertha. *Efecto de Trichoderma viride y Bradyrhizobium yunamigense en el crecimiento de Capsicum Annuum en condiciones de laboratorio*. *Revista científica de estudiantes*. 2 (2) Trujillo – Perú. Trujillo – Perú. (2014)
- SANDOVAL, Ana. *Toxicity of the hydroalcoholic extracts of fruit leaves from the Peruvian Amazon in Artemia salina*. *Revista F1000 Research*. 2019, 8(1016) <https://doi.org/10.12688/f1000research.18997.1>
- SANDOVAL, Ana. *Antibacterial effect of the hydroalcoholic extract of Mauritia flexuosa leaves on gram-negative and gram-positive bacteria*. *Revista F1000 Research*. 2019, 8(1487) <https://doi.org/10.12688/f1000research.19151.1>
- SILVA, Sandra Milena y CORREA, Francisco Javier. *Análisis de la contaminación del suelo: revisión de la normativa y posibilidades de regulación económica*. Colombia: Universidad de Medellín. 2015
- HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos, BAPTISTA, Pilar. *Metodología de la Investigación*. (6ª ed.) México: Pearson Educación. 2014

# **ANEXOS**

**Matriz de consistencia**

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Técnicas e instrumentos
<p>Problema general ¿Cuál es la reducción de la carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de <i>Trichoderma spp</i>, Tarapoto - 2019?</p> <p>Problemas específicos ¿Cuál es la tolerancia de las cepas de <i>Trichoderma spp</i> a la carga química en el suelo del cultivo de arroz, Tarapoto - 2019?</p> <p>¿Cuál es el desarrollo de las plantas de arroz al incorporarse cepas de <i>Trichoderma spp</i>, Tarapoto - 2019?</p>	<p>Objetivo general Evaluar la carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de <i>Trichoderma spp</i>, Tarapoto - 2019.</p> <p>Objetivos específicos Evaluar la tolerancia de las cepas de <i>Trichoderma spp</i> en la carga química del suelo del cultivo de arroz, Tarapoto - 2019.</p> <p>Determinar el desarrollo de las plantas de arroz al incorporarse cepas de <i>Trichoderma spp</i>, Tarapoto - 2019.</p>	<p>H<sub>0</sub>: El desarrollo de las plantas de arroz y las tolerancias de cepas, no permiten evaluar la carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de <i>Trichoderma spp</i>, Tarapoto - 2019.</p> <p>H<sub>1</sub>: El desarrollo de las plantas de arroz y las tolerancias de cepas, permiten evaluar la carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de <i>Trichoderma spp</i>, Tarapoto - 2019.</p>	<p><b>Técnica</b> La observación Encuesta</p> <p><b>Instrumento</b> Guía de observación Cuestionario</p>
Diseño de investigación	Población y muestra	Variable y dimensiones	
<p>Diseño experimental</p> <p>RG<sub>1</sub>      X<sub>1</sub>      O<sub>1</sub>                  X<sub>2</sub>      O<sub>2</sub>                  X<sub>3</sub>      O<sub>3</sub></p>	<p><b>Población</b> Se consideró la población 4 columnas por 6 repeticiones, teniendo como resultado 28 macetas ubicadas en el vivero, para el análisis respectivo mediante los diversos procesos a desarrollarse en la investigación.</p> <p><b>Muestra</b> Por lo tanto, nuestra muestra de estudio es 25.</p>	<p><b>Cepas de <i>Trichoderma spp</i></b> <i>Trichoderma</i> (T163) <i>Trichoderma</i> (TS1) <i>Trichoderma spp.</i> (T163 y TS1)</p> <p><b>Carga química</b> Imidacloprid Tebuconazole</p>	

## Instrumentos de recolección de datos



### Guía de observación Carga química – antes



El presente instrumento tiene por finalidad realizar levantamiento de información acerca de la carga química en cada uno de las muestras, los datos serán obtenidos en la tabla siguiente:

Fecha: .....

Examinadores:.....  
.....

Tipo de Trichoderma: .....  
.....

N°	N° de aplicaciones	Carga química	
		Insecticida	Fungicida
		Imidacloprid	Tebuconazole
1			



## Guía de observación Carga química – después



El presente instrumento tiene por finalidad realizar levantamiento de información acerca de la carga química en cada uno de las muestras luego de la aplicación de las Trichodermas spp, los datos serán obtenidos en la tabla siguiente:

Fecha: .....

Examinadores:.....

Tipo de Trichoderma: .....

Cepas de trichoderma spp		Trichoderma (T163)	
N°	N° de aplicaciones	Carga química	
		Insecticida	Fungicida
		Imidacloprid	Tebuconazole
1			

Cepas de trichoderma spp		Trichoderma (TS1)	
N°	N° de aplicaciones	Carga química	
		Insecticida	Fungicida
		Imidacloprid	Tebuconazole
1			

Cepas de trichoderma spp		Trichoderma spp. (T163 y TS1)	
N°	N° de aplicaciones	Carga química	
		Insecticida	Fungicida
		Imidacloprid	Tebuconazole
1			



## Guía de observación desarrollo de las plantas



La presente guía tiene por finalidad recolectar información acerca de la altura, peso de biomasa aérea y terrestre en el cultivo de arroz, el mismo que permitirá hacer un comparativo entre los dos grupos (Testigo y cepas de *Trichoderma* spp.).

Fecha: .....

Examinadores:.....

.....

Tipo de Trichodermas: .....

.....

N°	Grupos	Repeticiones	Parte Aérea	Parte Terrestre	Altura
1	Testigo	R1			
		R7			
2	Trichoderma (T163)	R1			
		R7			
	Trichoderma (TS1)	R4			
		R6			
	Trichoderma spp. (T163 y TS1)	R1			
		R4			

**Fuente:** Elaboración propia

\*Repetición



## Cuestionario de cultivo de arroz



El presente cuestionario está dirigido a los productores de arroz de la zona, con la finalidad de conocer la realidad en que desarrollan sus actividades. Este cuestionario presenta diferentes alternativas, es necesario que marque con una X la respuesta que crea conveniente, además de ello se solicita información fidedigna, muchas gracias.

Nombre: -----

Edad: -----

Sector: -----

1. ¿Cuánto tiempo viene trabajando en la producción de arroz?

- |                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| a. Recientemente | <input type="checkbox"/> |
| b. 1 – 3 años    | <input type="checkbox"/> |
| c. 4 – 6 años    | <input type="checkbox"/> |
| d. De 7 a mas    | <input type="checkbox"/> |

2. ¿Cuánto demora frecuentemente su producción de arroz?

- |                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| a. 3 meses        | <input type="checkbox"/> |
| b. 6 meses        | <input type="checkbox"/> |
| c. Más de 6 meses | <input type="checkbox"/> |

3. ¿Cuáles son los químicos que utiliza frecuentemente en su producción de arroz?

- |                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| a. Facet® SC    | <input type="checkbox"/> |
| b. Basagran® 60 | <input type="checkbox"/> |
| c. Acronis®     | <input type="checkbox"/> |
| d. Otros        | <input type="checkbox"/> |

Cuales: -----  
-----

4. ¿Tiene conocimiento de algún método ecológico para sustituir los químicos utilizados en su cultivo?

- |       |                          |
|-------|--------------------------|
| a. Si | <input type="checkbox"/> |
| b. No | <input type="checkbox"/> |

Cuales: -----  
-----

5. ¿Qué variedad de arroz produce?

- a. La Esperanza
- b. La Conquista
- c. Yacumayo
- d. Bijao
- e. Capirona INIA
- f. Huallaga INIA
- g. Otros


Cual: -----

## Validaciones



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

Apellidos y nombres del experto: Ing. Mendoza López Karla Luz  
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo  
 Especialidad : Ingeniería Ambiental  
 Instrumento de evaluación : Cuestionario de cultivo de Arroz  
 Autor (s) del instrumento (s) : Saavedra del Aguila, Yeravi Marine  
 Sánchez Romero, Leydi Joselin

### 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 las variables: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b> 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 las variables: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b>					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.				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: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b>					
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.					
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						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

Aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Tarpoto, 27 de Setiembre de 2019

Karla Luz Mendoza López  
 ING. AMBIENTAL  
 C. E.

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

Apellidos y nombres del experto: Ing. Mendoza López Karla Luz  
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo  
 Especialidad : Ingeniería Ambiental  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación 1: Carga química Antes y Después.  
 Autor (s) del instrumento (s) : Saavedra del Aguila, Yeravi Marine  
 Sánchez Romero, Leydi Joselin

**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 las variables: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b> 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 las variables: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b>					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.					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: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b>					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	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>					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**

Aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Tarápoto, 27 de Diciembre de 2019

  
 Karla Luz Mendoza López  
 Ing. Ambiental  
 Servicio Personal y Firma

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

Apellidos y nombres del experto: Ing. Mendoza López Karla Luz  
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo  
 Especialidad : Ingeniería Ambiental  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación 2: Desarrollo de las plantas  
 Autor (s) del instrumento (s) : Saavedra del Aguila, Yeravi Marine  
 Sánchez Romero, Leydi Joselin

**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 las variables: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b> 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 las variables: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b>				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.					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: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b>					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
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						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**

Aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Tarapoto, 27 de Setiembre de 2019

  
 Karla Luz Mendoza Lopez  
 ING. AMBIENTAL  
 Solo personal y firma

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

Apellidos y nombres del experto: Dr. Sandoval Vergara, Ana Noemi  
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo  
 Especialidad : Docente Metodóloga  
 Instrumento de evaluación : Cuestionario de cultivo de Arroz  
 Autor (s) del instrumento (s) : Saavedra del Aguila, Yeravi Marine  
 Sánchez Romero, Leydi Joselin

**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 las variables: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b> 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 las variables: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b>					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.				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: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b>					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
<b>PUNTAJE TOTAL</b>					<b>48</b>	

(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 válido para su aplicación a  
10 muestra en estudio.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Tarapoto, 27 de setiembre de 2019

  
 Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara  
 Sello docente y firma  
 CSP-3311

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

Apellidos y nombres del experto: Dr. Sandoval Vergara, Ana Noemi  
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo  
 Especialidad : Docente Metodóloga  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación 1: Carga química Antes y Después  
 Autor (s) del instrumento (s) : Saavedra del Aguila, Yeravi Marine  
 Sánchez Romero, Leydi Joselin

**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 las variables: <b>Carga química y cepas de Thichoderma Spp.</b> 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 las variables: <b>Carga química y cepas de Thichoderma Spp.</b>					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.				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: <b>Carga química y cepas de Thichoderma Spp.</b>					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
<b>PUNTAJE TOTAL</b>					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 recopilar información*

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Tarapoto, 27 de septiembre de 2019

  
 Dr. Ana Noemi Sandoval Vergara  
 DOCENTE  
 CBP: 8311

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Dr. Sandoval Vergara, Ana Noemi  
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo  
 Especialidad : Docente Metodóloga  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación 2: Desarrollo de las plantas  
 Autor (s) del instrumento (s) : Saavedra del Aguila, Yeravi Marine  
 Sánchez Romero, Leydi Joselin

**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 las variables: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b> 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 las variables: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b>				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.					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: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b>					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
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						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 es válido para ser aplicado y  
recoger información

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Tarapoto, 27 de septiembre de 2019

  
 Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara  
 Sello docente y firma



## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mg. Ordóñez Ruiz, Karina Milagros  
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo  
 Especialidad : Ingeniería Ambiental  
 Instrumento de evaluación : Cuestionario de cultivo de Arroz  
 Autor (s) del instrumento (s) : Saavedra del Aguila, Yeravi Marine  
 Sánchez Romero, Leydi Joselin

### 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 las variables: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b> 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 las variables: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b>					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.					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: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b>					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
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						49

(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)

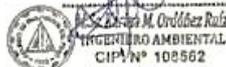
### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

49

Tarapoto, 27 de Septiembre de 2019



Sello personal y firma

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

Apellidos y nombres del experto: Mg. Ordóñez Ruiz, Karina Milagros  
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo  
 Especialidad : Ingeniería Ambiental  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación 1: Carga química Antes y Después.  
 Autor (s) del instrumento (s) : Saavedra del Aguila, Yeravi Marine  
 Sánchez Romero, Leydi Joselin

**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 las variables: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b> 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 las variables: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b>				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.					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: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>					49	

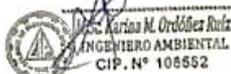
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

Aplicable

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

49

 Tarapoto, 27 de Septiembre de 2019


Sello personal y firma

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Mg. Ordóñez Ruiz, Karina Milagros  
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo  
 Especialidad : Ingeniería Ambiental  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación 2: Desarrollo de las plantas  
 Autor (s) del instrumento (s) : Saavedra del Aguila, Yeravi Marine  
 Sánchez Romero, Leydi Joselin

**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 las variables: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b> 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 las variables: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b>				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.					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: <b>Carga química y cepas de Thichodermas Spp.</b>				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
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						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)

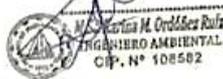
**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

Aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Tarapoto, 27 de Septiembre de 2019



Sello personal y firma



**Figura 5:** Resumen fotográfico:

a) Incremento de Cepas de *Trichoderma* spp. b) Construcción e implementación de vivero c) Contaminación con agroquímicos al sustrato. d) Muestra de suelo para análisis correspondiente. e) Medio de cultivo melaza de caña con los hongos inoculados. f) Incorporando microorganismos a las macetas. g) Presencia del tratamiento TSI. h) Regado uniforme a las macetas con arroz. i) Prueba de desarrollo (Medición de altura).

**Fuente:** Elaboración propia

## Reporte de análisis de suelo



**Informe N° 391501/765545**  
**File: O/L AGR/AG-229846-01**

Lima (Perú), octubre 15, 2019

Pág. 1 de 1

### REPORTE DE ANÁLISIS

- |    |  |   |  |
|----|--|---|--|
| 1. | A solicitud de   | : | Yeravi Marine Saavedra del Aguila        |
| 2. | Análisis a realizar                                      | : | Determinación de residuos de Pesticidas. |
| 3. | Producto identificado como                               | : | Suelo- Chontamuyo -Tarapoto              |
| 4. | Cantidad de muestra recibida                             | : | 1.0 Kg. aprox.                           |
| 5. | Fecha de recepción de la muestra                         | : | 09 de octubre, 2019.                     |
| 6. | Características y condiciones de recepción de la muestra | : | En bolsa de plástico transparente.       |
| 7. | Fecha de finalizados los análisis                        | : | 15 de octubre, 2019.                     |

De acuerdo con el Informe de Ensayo RM° 51322 de laboratorio tercero acreditado, los resultados se transcriben a continuación:

Determinación (*)	Unidad	Resultados	LOQ	Método de ensayo
Imidacloprid	mg/Kg	19,28	0,005	Analysis of multi-residues of pesticides by QuEChERS in fruits and vegetables, juices, wines and food with high fat content using GC-MS and LC-MS/MS
Tebuconazole	mg/Kg	26,81	0,005	

(\*) los multiresiduos evaluados se muestran en el Anexo 1  
LOQ: Límite de Cuantificación

Los resultados emitidos en el presente Informe de Análisis corresponden a los ensayos solicitados y realizados a la muestra recibida descrita en el ítem 3.

  
**SGS del Perú S.A.C.**  
**Agriculture, Food and Life**  
**Maria Gracia Verand**

N° 605498

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>.

Última Revisión Julio 2015

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3346 - Callao 1 t (51-1) 517 1300 | [www.sgs.pe](http://www.sgs.pe)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

P19101

**REPORTE DE ANALISIS**

1. A solicitud de : YERAVI SAAVEDRA DEL AGUILA
2. Análisis a realizar : Determinación de residuos de Pesticidas.
3. Producto identificado como : MUESTRA 2 - TIERRA DE CHONTAMULLO
4. Cantidad de muestra recibida : 1.0 Kg. aprox.
5. Fecha de recepción de la muestra : 31-10-19
6. Características y condiciones De recepción de la muestra : En bolsa de plástico transparente.
7. Fecha de finalizados los análisis : 07 de noviembre, 2019.

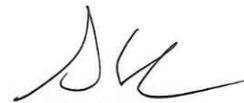
De acuerdo con el Informe de Ensayo RM° 52470 de laboratorio tercero acreditado, los resultados se transcriben a continuación:

Determinación (*)	Unidad	Resultados	LOQ	Método de ensayo
Imidacloprid	mg/Kg	8,944	0,005	Quick method for the analysis of numerous highly polar pesticides in food of vegetable origin through LC-MS/MS that involves simultaneous extraction with methanol (Method QuPpe).
Tebuconazole	mg/Kg	18.6	0,005	

(\*) los multiresiduos evaluados se muestran en el Anexo 1  
LOQ: Límite de Cuantificación

Los resultados emitidos en el presente Informe de Análisis corresponden a los ensayos solicitados y realizados a la muestra recibida descrita en el ítem 3.

\*\*\*\*\*



**SGS del Perú S.A.C.**  
Agriculture, Food and Life  
Alonso Cárdenas Viera

N° 630039

## REPORTE DE ANALISIS

1. A solicitud de : YERAVI SAAVEDRA DEL AGUILA
2. Análisis a realizar : Determinación de residuos de Pesticidas.
3. Producto identificado como : MUESTRA 3 - TIERRA DE CHONTAMULLO
4. Cantidad de muestra recibida : 1.0 Kg. aprox.
5. Fecha de recepción de la muestra : 31-10-19
6. Características y condiciones De recepción de la muestra : En bolsa de plástico transparente.
7. Fecha de finalizados los análisis : 07 de noviembre, 2019.

De acuerdo con el Informe de Ensayo RM° 52473 de laboratorio tercero acreditado, los resultados se transcriben a continuación:

Determinación (*)	Unidad	Resultados	LOQ	Método de ensayo
Imidacloprid	mg/Kg	4,55	0,005	Quick method for the analysis of numerous highly polar pesticides in food of vegetable origin through LC-MS/MS that involves simultaneous extraction with methanol (Method QuPPE).
Tebuconazole	mg/Kg	13.983	0,005	

(\*) los multiresiduos evaluados se muestran en el Anexo 1  
LOQ: Límite de Cuantificación

Los resultados emitidos en el presente Informe de Análisis corresponden a los ensayos solicitados y realizados a la muestra recibida descrita en el ítem 3.

\*\*\*\*\*



**SGS del Perú S.A.C.**  
Agriculture, Food and Life  
Alonso Cárdenas Viera

N° 630037

**REPORTE DE ANALISIS**

1. A solicitud de : YERAVI SAAVEDRA DEL AGUILA
2. Análisis a realizar : Determinación de residuos de Pesticidas.
3. Producto identificado como : MUESTRA 2 - TIERRA DE CHONTAMULLO
4. Cantidad de muestra recibida : 1.0 Kg. aprox.
5. Fecha de recepción de la muestra : 31-10-19
6. Características y condiciones De recepción de la muestra : En bolsa de plástico transparente.
7. Fecha de finalizados los análisis : 07 de noviembre, 2019.

De acuerdo con el Informe de Ensayo RM° 52471 de laboratorio tercero acreditado, los resultados se transcriben a continuación:

Determinación (*)	Unidad	Resultados	LOQ	Método de ensayo
Imidacloprid	mg/Kg	7,781	0,005	Quick method for the analysis of numerous highly polar pesticides in food of vegetable origin through LC-MS/MS that involves simultaneous extraction with methanol (Method QuPPE).
Tebuconazole	mg/Kg	10.45	0,005	

(\*) los multiresiduos evaluados se muestran en el Anexo 1  
LOQ: Límite de Cuantificación

Los resultados emitidos en el presente Informe de Análisis corresponden a los ensayos solicitados y realizados a la muestra recibida descrita en el ítem 3.

\*\*\*\*\*



**SGS del Perú S.A.C.**  
Agriculture, Food and Life  
Alonso Cárdenas Viera

N° 630038

## Constancia del IIAP



PERU

Ministerio  
del Ambiente

Instituto de  
Investigaciones de la  
Amazonia Peruana - IIAP

El que suscribe, Director Regional del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana filial San Martín, deja;

### CONSTANCIA

Que, los señores: **YERAVI MARINE SAAVEDRA DEL AGUILA** y **LEIDY JOSELIN SÁNCHEZ ROMERO**, con **DNI N° 72648838** y **75530622**, estudiantes de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Cesar Vallejo (UCV); hicieron uso del laboratorio de Microbiología del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana San Martín, para desarrollar la actividad de producción de inóculo de cepas de *Trichoderma spp.*, en el marco de la tesis: "Evaluación de la carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de *Trichoderma spp.*, Tarapoto – 2019", desde el 12 de agosto hasta el 30 de setiembre del 2019; demostrando dedicación, responsabilidad y buen desempeño en el uso del indicado laboratorio.

Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados para los fines y usos que estimen conveniente.

Tarapoto, 10 de diciembre de 2019



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
DE LA AMAZONIA PERUANA  
SAN MARTÍN

Ing. Luis Alberto Arévalo López  
DIRECTOR REGIONAL



#### OFICINA

Av. José Abelardo Quiñónez km 2.5  
Teléfs. (065) 263451 - 263461 - 265515 - 265516  
Apto. 784 - Iquitos  
E-mail: [prside@iiap.org.pe](mailto:prside@iiap.org.pe)  
IQUITOS - PERU

#### OFICINA DE COORDINACIÓN

Av. Larco 930, Of. 501  
Miraflores  
Telefax: (0051-1) 4460960 - 4445763  
E-mail: [iiapl@iiap.org.pe](mailto:iiapl@iiap.org.pe)  
LIMA - PERU

## Acta de aprobación de originalidad

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Ana Noemí Sandoval Vergara, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada:

"Evaluación de la carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de *Trichoderma spp*, Tarapoto - 2019.", de los estudiantes: Yeravi Marine Saavedra del Aguila (0000-0002-7929-9660) y Leidy Joselin Sánchez Romero (0000-0002-2625-5955), constato que la investigación tiene un índice de similitud de 11% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 13 de diciembre del 2019



Dra Ana Noemí Sandoval Vergara  
DOCENTE  
CBP-8311

Firma

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## Resultado final de programa turnitin del trabajo de investigación

feedback studio | ULTIMO | -- /0 | 29 de 31 | ?



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Evaluación de la carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de *Trichoderma spp*, Tarapoto - 2019.

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

**AUTORES:**  
Leidy Joselin Sánchez Romero (0000-0002-2625-5955)  
Yeravi Marine Saavedra del Aguila (0000-0002-7929-9660)

**ASESORA:**  
Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara (0000-0002-9702-8434)

Todas las fuentes

Coincidencia 1 de 34

- Entregado a Universida...  
Trabajos del estudiante: 71 trabajos  
4 %
- docplayer.es  
Fuente de Internet: 8 URL  
2 %
- www.scribd.com  
Fuente de Internet: 14 URL  
2 %
- Entregado a Universida...  
Trabajos del estudiante: 10 trabajos  
2 %
- repositorio.ucv.edu.pe  
Fuente de Internet: 34 URL  
2 %
- Entregado a Universida...  
Trabajos del estudiante: 4 trabajos  
1 %
- www.redalyc.org  
Fuente de Internet: 5 URL  
1 %
- www.researchgate.net  
Fuente de Internet: 3 URL  
1 %
- www.scielo.org.co  
1 %

Excluir fuentes

Página: 1 de 33 | Número de palabras: 9644 | Text-only Report | High Resolution | Activado

## Autorización de publicación del trabajo de investigación en repositorio institucional UCV

	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
---	--	---

Nosotros Yeravi Marine Saavedra del Aguila identificado con DNI N° 72648838 y Leidy Joselin Sánchez Romero identificada con DNI N° 75530622, egresados de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, autorizamos (X) , No autorizamos ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Evaluación de la carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de Trichoderma spp, Tarapoto - 2019"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

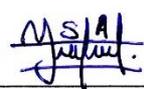
.....

.....

.....

.....

FECHA: 13 de diciembre del 2019



\_\_\_\_\_  
 Yeravi Marine Saavedra del Aguila  
 DNI: 72648838



\_\_\_\_\_  
 Leidy Joselin Sánchez Romero  
 DNI: 75530622

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## Autorización de la versión final del trabajo de investigación



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

### AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:**

Mg. Tania Arévalo Lazo

**A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:**

Yeravi Marine Saavedra del Aguila

**INFORME TITULADO:**

“Evaluación de la carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de Trichoderma spp, Tarapoto - 2019.”

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Ambiental

**SUSTENTADO EN FECHA:** 13 de diciembre del 2019

**NOTA O MENCIÓN** : 13



**Autorización de la versión final del trabajo de investigación**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:**

Mg. Tania Arévalo Lazo

**A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:**

Leidy Joselin Sánchez Romero

**INFORME TITULADO:**

“Evaluación de la carga química en el suelo del cultivo de arroz, al incorporarse cepas de Trichoderma spp, Tarapoto - 2019.”

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniera Ambiental

**SUSTENTADO EN FECHA:** 13 de diciembre del 2019

**NOTA O MENCIÓN** : 13

