

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
ESCUELA DE POSGRADO  
Facultad de Ingeniería



**Incidencia de *Hydrellia wirthi* en cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.)  
Siembra en surcos y pozas, Guadalupito.**

**Tesis Para Obtener el Grado de Maestro en Manejo Integrado de  
Plagas**

**Autor:**

**Risco Campos, Manuel**

**Asesor:**

**Dr. Flores Reyes, Gumercindo**

**CHIMBOTE – PERU**

**2023**

## CONTENIDO

PAG.

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| INDICE GENERAL.....                  | i    |
| INDICE DE TABLAS.....                | ii   |
| INDICE DE FIGURAS.....               | iv   |
| PALABRAS CLAVE.....                  | v    |
| CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD.....      | vi   |
| TITULO.....                          | vii  |
| RESUMEN.....                         | viii |
| ABSTRACT.....                        | ix   |
| I. INTRODUCCION.....                 | 1    |
| II. METODOLOGÍA.....                 | 20   |
| III. RESULTADOS.....                 | 37   |
| IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....        | 52   |
| V. CONCLUSIONES.....                 | 56   |
| VI. RECOMENDACIONES.....             | 57   |
| VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... | 60   |
| VIII. ANEXOS.....                    | 65   |

## INDICE DE TABLAS.

|   |    |
|---|----|
| Tabla 01: Formas de siembra en surcos, pozas de inundación y manejo del agua....  | 21 |
| Tabla 02: Características agronómicas del cultivar IR 43.....   | 22 |
| Tabla 03: Características del Área experimental.....  | 23 |
| Tabla 04: Programa de Fertilización .....   | 27 |
| Tabla 05: Control químico de malezas Nombre comercial.....  | 29 |
| Tabla 06: Control químico de plagas y enfermedades.....   | 30 |
| Tabla 07: Número de granos y peso obtenidos en una planta de arroz.....   | 37 |
| Tabla 08: Calculo de la producción del cultivo de arroz según tratamiento.....  | 37 |
| Tabla 09: Evaluación del número de larvas vivas, pupas y adultos de <i>Hydrellia wirthi</i> en el cultivo de arroz ( <i>Oryza Sativa</i> L.), en las dos fases del cultivo, en el T1..... | 38 |
| Tabla 10: Evaluación del número de larvas vivas, pupas y adultos de <i>Hydrellia wirthi</i> en el cultivo de arroz ( <i>Oryza Sativa</i> L.), en las dos fases del cultivo, en el T2..... | 39 |
| Tabla 11: Incidencia de <i>Hydrellia wirthi</i> en el cultivo de arroz ( <i>Oryza sativa</i> L.), bajo el sistema de siembra en surcos T1. ....   | 41 |
| Tabla 12: Resultados acumulativos por fechas de muestreo, según las fases vegetativas de crecimiento, número de plantas afectadas, observados en el Tratamiento T1. ...                   | 43 |
| Tabla 13: Incidencia de <i>Hydrellia wirthi</i> en el cultivo de arroz ( <i>Oryza sativa</i> L.), bajo el sistema de siembra en pozas de inundación en el tratamiento T2. ....            | 45 |
| Tabla 14: Resultados acumulativos por fechas de muestreo, según las fases vegetativas de crecimiento, número de plantas afectadas, observados en el Tratamiento T2. ...                   | 47 |

|   |    |
|---|----|
| Tabla 15: Comparación de la incidencia de <i>Hydrellia wirthi</i> en el cultivo de arroz ( <i>Oryza sativa</i> L.) en ambos sistemas de siembra en surcos tratamiento T1 y pozas de inundación tratamiento T2. .... | 48 |
| Tabla 16: Prueba estadística Diferencia de proporciones de los resultados acumulativos según la etapa de crecimiento del cultivo, observados en el Tratamiento T1 y Tratamiento T2. ....                            | 49 |
| Tabla 17: Prueba estadística Diferencia de proporciones para la comparación de los resultados acumulativos según la etapa de crecimiento, observada en el Tratamiento T1 y Tratamiento T2. ....                     | 50 |

## INDICE DE FIGURAS.

|  |    |
|--|----|
| Figura 1: Proceso de Surcado del terreno haciendo uso de un caballo.....   | 24 |
| Figura 2: Sistema de siembra en surcos, siembra manual con plantines .....   | 25 |
| Figura 3: Sistema de siembra en pozas de inundación, siembra manual .....  | 26 |
| Figura 4: Sistema de riego en siembra en surcos Tratamiento T1.....  | 28 |
| Figura 5: Aplicación de herbicidas pre-emergentes Pendimethalin 3.5 Lts/Ha. al campo antes de la siembra .....   | 29 |
| Figura 6: Aplicación de insecticidas, fungicidas, foliares y bioestimulantes .....   | 31 |
| Figura 7: El sistema de cosecha mecanizada, Los granos depositadas en una manta para el secado y posterior llenado en los sacos para el pilado.....  | 32 |
| Figura 8: Ubicación de puntos de muestreo en campo .....   | 33 |
| Figura 9: Captura de insectos de mayor movilidad (adultos).....  | 34 |
| Figura 10: Presencia de <i>Hydrellia wirthi</i> en el cultivo de arroz ( <i>Oryza Sativa</i> L.), registrado en cuatro muestreos de dos fases de desarrollo del cultivo.....                               | 39 |
| Figura 11: Presencia de <i>Hydrellia wirthi</i> en el cultivo de arroz ( <i>Oryza Sativa</i> L.), registrado en cuatro muestreos de dos fases de desarrollo del cultivo. ....                              | 40 |
| Figura 12: Incidencia de <i>Hydrellia wirthi</i> en el cultivo de arroz ( <i>Oryza Sativa</i> L.), registrados en cuatro muestreos, comprende dos fases de desarrollo en el T1. ....                       | 42 |
| Figura 13: Incidencia de <i>Hydrellia wirthi</i> en el cultivo de arroz ( <i>Oryza Sativa</i> L.), muestreados en el tratamiento T1, en las fases vegetativa y reproductiva. ....                          | 44 |
| Figura 14: Incidencia de <i>Hydrellia wirthi</i> en el cultivo de arroz ( <i>Oryza Sativa</i> L.), registrados en cuatro muestreos, comprende dos fases de desarrollo en el T2 .....                       | 45 |
| Figura 15: Se aprecia la Incidencia de <i>Hydrellia wirthi</i> en el cultivo de arroz ( <i>Oryza Sativa</i> L.), evaluados o muestreados en el tratamiento T2 (testigo), las dos fases de desarrollo. .... | 47 |
| Figura 16: Comparación de incidencia de <i>Hydrellia wirthi</i> en el cultivo de arroz ( <i>Oryza sativa</i> L.) en sistemas de siembra, surcos T1 y pozas de inundación T2 ...                            | 49 |
| Figura 17: Se demuestra el comparativo de la Incidencia de <i>Hydrellia wirthi</i> en el cultivo de arroz ( <i>Oryza Sativa</i> L.), registrados en los dos T1 y T2. ....                                  | 51 |

## **PALABRAS CLAVE**

Tema : *Hydrellia wirthi* cultivo de arroz

Especialidad : Ingeniería

### **Keywords:**

Topic : *Hydrellia wirthi* rice cultivation

Specialty : Engineering

### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Línea de investigación : Sanidad Vegetal

Área : Ciencias Agrícolas

Sub área : Agricultura, silvicultura y pesca

Disciplina : Agronomía

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD


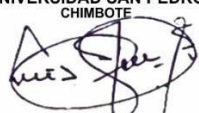
El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

#### HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado “**Incidencia de *Hydrellia wirthi* en cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) Siembra en surcos y pozas, Guadalupito**” del (a) estudiante: **Manuel Risco Campos**, identificado(a) con **Código N° 0200004765**, se ha verificado un porcentaje de similitud del 18%, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019- USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 24 de Marzo de 2023

 UNIVERSIDAD SAN PEDRO  
CHIMBOTE  
  
Dr. LUIS VENEGAS GORDILLO  
RECTOR (e)



#### NOTA:

Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

**Incidencia de *Hydrellia wirthi* en cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.)  
siembra en surcos y pozas, Guadalupito**

## RESUMEN

El arroz considerado como el cereal más importante de la canasta familiar de más de la mitad de la población mundial. En el Perú es uno de los principales ingredientes de la dieta de la población. Debido a los cambios climatológicos, sumado a las malas prácticas agronómicas del cultivo de arroz, ha propiciado el incremento de la población de plagas insectiles como *Hydrellia wirthi*; en los campos arroceros reduciendo la producción y calidad del grano cosechado. Bajo esta perspectiva se planteó, el trabajo de investigación, con el objetivo de determinar la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), mediante dos sistemas de siembra; en surcos y pozas de inundación.

La investigación fue de tipo experimental, el diseño estadístico de bloques completos al azar en una población de 30,248 plantas, con una muestra de 160 matas por unidad experimental o tratamientos T1 y T2.

Los resultados acumulados del tratamiento T1 con 160 muestras, 98 plantas afectadas, presenta una proporción de 0.6125 y el Tratamiento T2 con 160 muestras, 106 matas dañadas, se aprecia una relación de 0.6625. El que se demostró a través del parámetro de proporción  $p\text{-valor} = 0,176109 > 0,05$ , por lo tanto, en el resultado, no se evidenció diferencias estadísticas significativas. Comparando las proporciones de los Tratamientos T1 y T2 se demostró que hay una diferencia de 0.05 más en el T2 respecto al T1, afirmando que la incidencia de *Hydrellia wirthi*, es mayor en el sistema de siembra en pozas de inundación respecto al de surcos.

Palabras clave: *Hydrellia wirthi* cultivo de arroz.

## ABSTRACT

Rice considered the most important cereal in the family basket of more than half of the world population. In Peru it is one of the main ingredients of the population's diet. Due to climatic changes, added to poor agronomic practices in rice cultivation, it has led to an increase in the population of insect pests such as *Hydrellia wirthi*; in the rice fields reducing the production and quality of the harvested grain. Under this perspective, the research work was proposed, with the objective of determining the incidence of *Hydrellia wirthi* in the cultivation of rice (*Oryza sativa* L.), through two planting systems; in furrows and floodplains.

The research was of an experimental type, the statistical design of random complete blocks in a population of 30,248 plants, with a sample of 160 plants per experimental unit or treatments T1 and T2.

The accumulated results of treatment T1 with 160 samples, 98 affected plants, presents a ratio of 0.6125 and Treatment T2 with 160 samples, 106 damaged plants, a ratio of 0.6625 is appreciated. The one that was demonstrated through the parameter of proportion  $p\text{-value} = 0.176109 > 0.05$ , therefore, in the result, no significant statistical differences were evidenced. Comparing the proportions of Treatments T1 and T2, it was shown that there is a difference of 0.05 more in T2 with respect to T1, affirming that the incidence of *Hydrellia wirthi* is greater in the system of planting in flood ponds compared to furrows.

Keywords: *Hydrellia wirthi* rice cultivation.

## I. INTRODUCCION.

Pimentel (2011) en su tesis Análisis técnico económico del sistema de siembra directa del cultivo de arroz, concluye que los productores que tiene más de 10 años dedicados al cultivo de arroz tienen muy arraigado el proceso productivo tradicional, son los que más les cuesta adaptarse a los cambios tecnológicos, sin embargo, los que tienen menos tiempo de experiencia son los más innovadores para implementar los nuevos métodos de siembra.

Echeverría (2015), en su tesis; Efecto de tres sistemas de riego y dos variedades en el rendimiento de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo dos procedimientos de siembra, concluye que se alcanzó un mayor rendimiento de grano cosechado, en el sistema de riego controlado por surcos. En el proceso fenológico del cultivo de arroz, se observó un mayor incremento de macollos, crecimiento de la altura de planta, el peso específico del grano ha sido superior con el procedimiento de siembra en surcos, independientemente de los demás sistemas de riego.

Lira, (2003), Evaluación de la siembra de arroz (*Oryza sativa* L) comparativamente a dos sistemas de siembra tradicionales bajo condiciones de riego en pozas de inundación o melgas, concluye que fue mejor el comportamiento, considerando la relación con algunas variables de rendimiento, a lo largo de la etapa de desarrollo vegetativo del cultivo se observó mejor vigor, habilidad de macollamiento y elevación de la planta. Referente a las variables de rendimientos como fertilidad de tallos, número de panículas por plantas, proporción de granos cosechados por panícula y longitud de panícula, han sido mejor en comparación a los otros sistemas investigados.

Corral (2014), en su tesis Comparación de la eficiencia en la aplicación del agua con riego intermitente en surcos. Concluye que el riego programado en surcos posibilita una disminución de lámina aplicada promedio de 3.7cm, el cual equivale a un 35.9% de ahorro de agua comparado con el sistema de flujo constante o por inundación. El ahorro de agua se manifestó, debido al desarrollo del riego a lo largo de todo el surco

el flujo es más rápido. Sin embargo, en el sistema por inundación o melgas, la expansión de arcillas provoca que la infiltración sea mayor, ayudando a que se presenten pérdidas por percolación profunda. El resultado obtenido del coeficiente de uniformidad en el riego programado en surcos fue bueno ya que se encuentra en el intervalo que lo cataloga como bueno.

Riego. El sistema de riego empleado en los arrozales es diverso, desde sistemas estáticos, de recirculación y de recogida de agua. Teniendo en cuenta las ventajas e inconvenientes de cada sistema y de su impacto potencial en la calidad del agua, permitirá a los arroceros elegir el sistema más adecuado a sus operaciones de cultivo (INFOAGRO, 2000).

Saavedra y Pérez (2013), realizaron un trabajo de investigación tecnología, con la finalidad de cultivar arroz bajo un sistema de siembra con plantines en surcos y riegos programados o alternados en el valle Santa Guadalupito, concluyeron que durante el proceso de desarrollo y producción del cultivo, las plagas que se presentaron fueron; Lombriz roja, Mosquilla de los brotes *Hydrellia wirthi* y el gusano cañero (*Diatraea saccharalis*) las mismas que se presentan en el sistema tradicional de siembra.

Pérez, H. y Rodríguez, I. (2019) en el estudio Manejo Integrado de los principales insectos- plaga que afectan el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en el Ecuador concluye que el díptero *Hydrellia wirthi*, en sus estadios de larva ejecuta el más grande daño a la planta, esto durante la fase vegetativa del cultivo, que se manifiesta en los primeros 46 días, presentando síntomas de puntas secas y manchas blancas en las hojas del cultivo, generando un bajo nivel de macollamiento.

Nakandakari (2017), en su trabajo monográfico Problemas fitosanitarios en el cultivo de Arroz (*Oryza sativa* L), concluye que las condiciones agroclimáticas que predominan el área de estudio benefician el desarrollo de la mayoría de plagas y patologías, que afectan en sus diferentes etapas de desarrollo del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), por ello es recomendable hacer evaluaciones permanentes en campo

con la finalidad de detectar los patógenos responsables del bajo rendimiento y calidad del fruto.

Quispe (2009) en su tesis “Ocurrencia de plagas insectiles en las fases fenológicas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) Variedad Nir en tres zonas arroceras de Satipo, finaliza indicando que las principales plagas insectiles registradas en el área de investigación y que vienen afectando el cultivo de arroz, de preferencia en los distritos de Mazamari, Río Negro y Coviriali son: el minador de hojas y mosquilla del arroz *Hydrellia wirthi*.

El arroz (*Oryza sativa* L.) es una gramínea que forma parte del núcleo familiar de la poáceas del género *Oryza*, es originaria del sur de la India, se indica que está representado por 23 especies, de ellas 21 son silvestres y dos son cultivadas como *Oryza sativa*, de origen asiática y *Oryza glaberrima*, procedente del Níger África. En la actualidad es considerado como el segundo cereal de más grande consumo en el planeta, concentrándose la más alta producción en el continente asiático, en la que destaca Asia con más del 85% (Moquete 2010).

MINAGRI, (2015), la información recogida indica, que esta gramínea es introducida al Perú poco después de la conquista, sin embargo, su mayor importancia se da inicio en la segunda mitad del siglo xx, cuando el agricultor peruano toma importancia en la producción y el consumo de este cereal, considerándose actualmente como uno de los principales cultivos de importancia nacional. Actualmente se cultivan en la Costa y la Selva aproximadamente 356,707 has. Con una producción de 2,5 millones de toneladas por año. En el proceso productivo se requiere una importante demanda laboral, se dice que aproximadamente alcanza a los 28 millones de jornales, considerados desde el inicio de la siembra hasta la cosecha, en comparación con los demás cultivos este cereal constituye el 10% del valor bruto de la producción agropecuaria nacional.

MINAGRI-DGESEP, (2018). En las últimas décadas, el sector arrocerero en el Perú, ha experimentado un avance importante en cuanto a tecnología de producción y semillas

se refiere. Lo que implica la adopción de niveles tecnológicos y un mejoramiento sustancial en los eslabones de la cadena productiva, con el incremento de área sembrada y el uso de semillas mejoradas, superando la superficie de la papa y el maíz amarillo duro, como se demuestra en la campaña agrícola 2017-2018 con 447,800 has. Las principales regiones productoras de arroz son: En la Costa, Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Arequipa y Tumbes; Selva: San Martín, Cajamarca, Amazonas, Loreto, Huánuco y Ucayali.

En cuanto a los niveles de producción la Costa Sur presenta los mejores rendimientos por el nivel tecnológico del cultivo, seguido de la Costa Norte, mostrándose los menores rendimientos en la Selva, que se fundamenta en la insuficiente disponibilidad de semilla certificada y escasa o nula investigación. La transferencia de tecnología en el proceso productivo del cultivo, es muy baja en la mayoría de los campos no es considerado (MINAGRI- DGESEP 2018).

El cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en los valles costeros, incluido la cuenca baja del río Santa se realiza a través de un sistema de siembra por pozas de inundación, que implica el empleo de mayor cantidad de agua, mano de obra en el proceso productivo, cantidad de semilla y fertilizantes. Este sistema de siembra propicia la incidencia de plagas insectiles favorecidas por la alta densidad de plantas, un elevado volumen de agua, condiciones agroclimáticas, son factores que repercuten considerablemente en el costo de producción.

Actualmente, el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), viene siendo afectado en todo el proceso fenológico (siembra – cosecha), por una serie de factores, que perjudican de manera directa el rendimiento y calidad del fruto. Entre los que podemos mencionar, los de trascendencia económica, el ocasionado por daños de una diversidad de plagas insectiles. Entre los que resaltan por su mayor importancia económica es el ocasionado por *Hydrellia wirthi*, conocida por la mayoría de agricultores de la zona, como la mosca minadora o mosquilla del arroz. Este díptero plaga inicia su proceso de afectación en el cultivo, en algunos casos desde el inicio del almacigo, etapa

vegetativa, hasta el principio de la maduración. Además, se registran otros componentes como patologías ocasionadas por bacterias, hongos y virus, condiciones agroclimáticas reinantes en el área, épocas de la siembra, empleo de variedades de semilla no certificadas, considerándose también las malezas de diversos géneros, entre otros.

Moreno, García, y García (1994), Según los estudios hechos en el valle de Jequetepeque, registra el crecimiento de daños por *Hydrellia wirthi*, primordialmente a lo largo de la etapa vegetativa, con mayor incidencia de la plaga en la fase de macollamiento del cultivo, disminuyendo gradualmente hasta la maduración. Como se aprecia que el aumento registra una gradualidad a lo largo de las últimas campañas agrícolas, por lo que es fundamental nombrar que están asociadas a las condiciones agroclimáticas favorables para el desarrollo de la plaga, así como la aplicación inadecuada de insecticidas químicas de amplio espectro, la introducción de variedades susceptibles, el manejo de prácticas agronómicas inadecuadas, entre otras, son la base para que este insecto díptero, se considere como el de mayor trascendencia en el cultivo.

En estos últimos años, por la falta de una adecuada orientación técnica en el manejo agronómico, se está presentando una serie de inconvenientes para el control de poblaciones de insectos plagas, como es el caso de este díptero *Hydrellia wirthi*, considerada de importancia económica en la cuenca baja del río Santa.

De la visita a los campos arroceros de la zona se ha podido comprobar, que una de las causas de la baja o pérdidas de la producción de arroz, cultivado a través del sistema de siembra en pozas, es por esta plaga que infesta los campos desde los almácigos y se prolonga hasta el inicio de la maduración o cosecha, generando daños en la planta y por ende pérdidas considerables, que llegan a mermar el rendimiento alrededor de 20 a 40 % de la producción.

Con el propósito de buscar una solución al problema, que afecta directa o indirectamente a la economía del agricultor. Se procedió a la búsqueda y revisión una serie de trabajos realizados, los cuales guardan estrecha relación con el tema planteado. Entre ellos el sistema de siembra en surcos con riegos controlados, introducción de variedades de arroz resistentes a plagas y patologías, condiciones agroclimáticas como temperatura, radiación solar, humedad relativa, el control cultural, la implementación de control biológico y microbiano (Silva y Klein, 1997).

Los cultivos extensivos como del arroz (*Oryza sativa* L.), para lograr un alto rendimiento es necesario la introducción de nuevas tecnologías al proceso productivo, entre los que podemos mencionar los sistemas de siembra, manejo del riego, control de plagas de insectos y buenas prácticas agronómicas, que permita de manera oportuna abastecer los requerimientos de la planta. Actualmente en el valle de Santa la plaga principal es *Hydrellia wirthi*, insecto del Orden díptera que vienen provocando grandes pérdidas económicas a los agricultores de la cuenca baja del río Santa.

Bajo esta perspectiva se realizó el Proyecto de Investigación que tiene como objetivo evaluar la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo dos sistemas de siembra, en surcos con riegos controlados, como alternativa y pozas de inundación o melgas método tradicional. De la información revisada se concluye que el sistema de siembra en surcos, comprende una serie de ventajas como la reducción de costos de mano de obra, cantidad de semilla, mayor sanidad de las plantas, debido a la baja densidad de siembra, mejor desarrollo radicular, absorción de nutriente, disponibilidad de luz, manejo de la lámina de agua, control de plagas y malezas.

Bayer Crop Science, (2018), Detalla que la larva de *Hydrellia wirthi*, ocasiona daños de importancia económica, especialmente en plantas tiernas de la fase vegetativa y parte de la reproductiva, en la mayoría de los casos se inicia desde el semillero y trasplante, al perforar las puntas de los nuevos macollos, hace que se retarde el crecimiento propiciando que en algunas ocasiones se genere la muerte de los mismos.

A medida que la planta desarrolla, los tallos y las hojas son más grandes, el daño se manifiesta con la presencia de minas o galerías. En el campo se puede apreciar la presencia de plántulas con las puntas secas, dobladas y blancas, que dependiendo del grado de incidencia de la plaga reduce el porcentaje de macollamiento del cultivo. Así mismo tiene incidencia en las pérdidas económicas de rendimiento y calidad del grano que son muy importantes.

Moreno, (1994), afirma que; son insectos que comen de forma directa al follaje (lamina foliar). Estos se clasifican en: chupadores de savia y los que hacen minas o galerías en las hojas. Se presentan en todo el periodo vegetativo del cultivo desde el estado de plántula inicia con los almácigos hasta la etapa de cosecha. A este grupo pertenece la mosca minadora *Hydrellia wirthi*, conocida también como la mosquilla del arroz. Las poblaciones de la mosca minadora insecto plaga del cultivo de arroz, durante los primeros días de edad del cultivo, se han venido incrementando gradualmente durante las últimas campañas agrícolas, debido a la introducción de variedades susceptible a los ataques de este insecto, a las condiciones medioambientales favorables para su desarrollo, las malas prácticas agronómicas, la introducción de variedades susceptibles, a la aplicación inadecuada de insecticidas de largo espectro, que producen perturbaciones en el agro ecosistema arrocero eliminando depredadores y parasitoides que trabajan como agentes de regulación natural manteniendo sus poblaciones por debajo de las fronteras en los cuales causarían pérdidas económicas.

Pantoja y Correa F. (1996), Se fundamenta en evaluar con exactitud la población de insectos y los daños generados, motivo importante para tomar las decisiones más apropiadas de manejo y actuar de acuerdo al diagnóstico que se obtenga a nivel de campo.

El trabajo de investigación realizado se justifica por el siguiente:

Científico: Los factores climáticos tales como la temperatura, la humedad relativa y el viento, además de un inadecuado uso de plaguicidas, que tienen influencia sobre la incidencia de una diversidad de patógenos entre las que destaca *Hydrellia wirthi*,

afectando directamente el desarrollo y rendimiento del cultivo, haciendo que el agricultor adopte medidas de control aplicando productos químicos, que ocasionan un desequilibrio en el agro-ecosistema arrocerero.

Social: Porque el hombre de campo, permanentemente está en la búsqueda de una alternativa de solución, aplicando una diversidad de formas de reducir o combatir la incidencia de plagas como *Hydrellia wirthi*, porque se busca productos efectivos y a menor costo.

Económica: Desde el punto de vista técnico, el resultado de la investigación radica en la posibilidad de proponer una solución al manejo y control de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), mejorando las condiciones de producción y productividad beneficiando en la economía del agricultor arrocerero en la cuenca baja del Valle Santa.

En el presente trabajo de investigación se planteó el siguiente problema: ¿Cuál será la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), bajo dos sistemas de siembra en surcos y pozas de inundación, en el distrito de Guadalupe?

El arroz (*Oryza sativa* L.) es una gramínea de periodo anual, de crecimiento rápido de gran capacidad reproductiva, que se adapta rápidamente cualquier tipo de suelos, sistemas de siembra, riegos y condiciones agroclimáticas de la zona donde se produce. Del mismo modo es un cultivo que se desarrolla en forma óptima bajo condiciones de siembra en terrenos inundables y en seco. Las diversas variedades que se cultivan en el Perú, se modifican genéticamente a medida que pasan los años, por medio de una gradual renovación, considerando las mejores características genéticas y adaptabilidad a las zonas de siembra. La introducción de nuevas especies, que reportan mejores rendimientos en calidad de grano, mayor resistencia a plagas, enfermedades, adaptación a las condiciones climatológicas, sistemas de riego, tipos de suelos, ha traído consigo la desaparición de determinadas variedades.

Las diversas variedades cultivadas en los valles costeros y de la selva, han sido modificadas y adaptadas por el hombre en base a sus necesidades de manejo

agronómico y rentabilidad. Entre las que destacan las variedades que se adaptan a un amplio rango de condiciones de suelos, riego, humedad, desarrollo, altura de planta, panícula, resistencia a plagas, enfermedades, entre otros como factores agroclimáticos.

La especie *Oryza sativa* se estima dos conjuntos o tipos, que se adaptan en las regiones naturales, sobre condiciones geográficas, las que destacan, Japónica e Indica. La japónica tiene relación con las variedades de granos pequeños y redondeados típicos de las regiones templadas, en cambio la Indica tiene relación con las variedades tropicales y subtropicales (Heinrichs, 2001).

MINAGRI, (2015). Los requerimientos agroclimáticos del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), se trata de un cultivar de condiciones tropical y subtropical, que se expande desde los paralelos 49-50° de latitud norte hasta el paralelo 35° de latitud sur. Es una gramínea que se cultiva en una diversidad de condiciones agroclimáticas, ciertos autores sostienen que es un cultivo de características específicas para las regiones húmedas del trópico o de climas con temperaturas altas. Los componentes climáticos, temperatura, radiación solar y el viento son factores predominantes en el rendimiento del cultivo, que tienen efectos directos en el desarrollo la planta y los procesos fisiológicos.

Angladette (1991), especifica que el impacto del clima es fundamental para el buen desarrollo del cultivo, en especial la temperatura óptima que está entre los 23°C y 27°C, es importante para la germinación de la semilla y el crecimiento de las plantas. Es importante considerar las temperaturas críticas que afectan directa o indirectamente al cultivo y que permanecen por abajo de los 20°C y por arriba de los 32°C. Las temperaturas bajas influyen desfavorablemente en las diversas etapas de desarrollo de la planta, primordialmente en la diferenciación de las células reproductivas, ocasionando alta esterilidad de sus espiguillas; mientras tanto las altas temperaturas aceleran el periodo vegetativo del cultivo, formando tejidos blandos y sensibles al ataque de patologías que afectan el rendimiento.

MINAGRI, (2015), las temperaturas altas de la noche intensifican la respiración de la planta, con lo cual el consumo de reservas acumuladas a lo largo del día por la funcionalidad clorofílica es más alto. Por esta razón, las temperaturas bajas a lo largo de la noche favorecen la maduración de los granos.

El aumento y etapas de desarrollo dependen primordialmente de la variedad y característica agroclimáticas de la zona, en la mayoría de los casos la planta de arroz (*Oryza sativa* L.), su periodo vegetativo generalmente oscila entre los 4 a 5 meses a partir de la germinación de la semilla hasta la maduración del grano. A lo largo de este lapso el arroz completa tres estados de incremento secuenciales diversos: la etapa vegetativa, la fase reproductiva y el periodo de maduración. (Heros, 2010).

INIA, (2000), la clasificación taxonómica del arroz es como:

Reino : Vegetal  
División : Fanerógamas  
Sub división : Angiospermas  
Clase : Monocotiledoneas  
Orden : Gramineaceae  
Familia : Poaceae  
Género : *Oryza*  
Especie : *Sativa*  
Grupos : Indica, Japónica, Javanica.

Weber, (1989). La fase vegetativa que comprende desde la germinación, el estado de plántula hasta el máximo macollamiento. La plántula tiene un desarrollo bastante veloz hasta el estado de tener 4 a 5 hojas, seguido del macollamiento caracterizado por un vigoroso incremento de las raíces y de los tallos cuyo número esta relacionado y es dependiente primordialmente de la densidad de población de siembra. La fase reproductiva, que se inicia con la formación del primordio de la panícula en la base del tallo seguida del embuchamiento, estado en el que pasa un estiramiento de los entrenudos de la parte superior del tallo, hasta el mayor hinchamiento en la vaina de

la hoja bandera, este proceso pasa muy aceleradamente a la floración, donde se observa la elongación instantánea de los entrenudos seguidamente la aparición y emergencia de la panícula en pocos días. La antesis ocurre durante la mañana y mediodía cuando hay mayor temperatura y la fertilización de las flores se completa dentro de las 6 horas. Dentro de una misma panoja se necesitan unos 7-10 días para que todas las espiguillas completen la antesis. Las espiguillas superiores son las primeras en florecer. Maduración, comprende a partir de la floración hasta la madurez total de los granos. En ambientes tropicales la etapa reproductiva tiene un periodo de 30 días y la maduración entre 30 y 35 días.

Blanco (2014) menciona que, el arroz es una planta de los suelos húmedos e inundados, cuyo sistema radicular primordial es adventicio. Tanto el desarrollo como el sistema de cultivo y los niveles de fertilización. La longitud de las raíces decrece una vez que aumenta el grado de nitrógeno en el medio del cultivo. El tallo es erecto y cilíndrico, conformando por la alternación de nudos y entrenudos. El aumento de la planta es un proceso fisiológico constante que comprende un periodo completo a partir de la siembra hasta la cosecha.

Arregocés (2005). Indica que la planta de arroz presenta tallos cilíndricos ahuecados, con nudos y entrenudos, con hojas que salen adheridas a los nudos, la panícula terminal está adaptada para crecer en terrenos húmedos e inundados. Tiene dos tipos de raíces: las seminales, que se forman de la radícula y son de naturaleza temporal y las raíces adventicias secundarias, que tiene una independiente ramificación y están formados desde los nudos inferiores de los tallos jóvenes.

El tallo corresponde a la composición característica de las gramíneas. Su longitud de la planta va a partir de 30 centímetros en las variedades de poca altura, llegando hasta 70 centímetros en las grandes. Las macollas son tallos secundarios que salen de las yemas apicales y se inicia en el primer nudo. (Arregocés, 2005).

Así mismo, en su inicio, tiene una composición bastante corta (menor de 1 cm) y subterránea, presenta nudos, en sucesión alterna con los entrenudos que después se prolongan, desde los nudos basales del tallo primordial se desarrollan los hijuelos primarios, paralelamente, surgen los vástagos secundarios y terciarios (Avilan, 1991).

Gonzales (2007) en cada nudo se está formado una yema y una hoja. Los nuevos hijos o tallos verdaderos se van desarrollando en orden alterno al primordial. Las hojas se disponen en sucesión alterna en todo el tallo. La porción total en una planta adulta presenta una característica varietal. En el mayor desarrollo del estado de plántula el arroz muestra seis hojas, de las cuales tres permanecen enteramente formadas, dos en proceso de desarrollo y una por lo general está muerta. La planta muestra una renovación sucesiva de hojas, a partir de la aparición de la primera y en todo el periodo de vida.

Las hojas son de lámina alargada, están compuestas de dos piezas importantes, que se indican una lámina y una vaina hendida longitudinalmente que abraza una cantidad del tallo, rodeando un círculo completo. En cada hoja se ubica el punto de unión de la lámina con la vaina, mostrando una estructura triangular y transparente que se conoce como lígula y dos apéndices verduzcos denominados aurículas (Avilan, 1991).

Arregocés, (2005). Las espiguillas permanecen formadas por un diminuto eje denominado raquis, sobre el cual está una flor simple, formada por un par de brácteas llamadas glumas estériles. También se encuentran dos brácteas mejores, denominadas glumas florales, que conforman la caja floral. El número de espiguillas es el segundo en trascendencia entre los elementos del rendimiento, que es controlado a lo largo de la etapa vegetativa. El número de espiguillas se reduce si las ramas secundarias no están formadas o si están formados y después se degeneran.

Avilan, (1991). Las flores del arroz se agrupan en una composición ramificada conocida como panícula (espiga) que sale del último nudo del tallo, al cual se denomina nudo ciliar. La panícula consta de un eje primordial, cuya parte preeminente corresponde al raquis y la inferior al pedúnculo o cuello, el cual se presenta más cubierto por la hoja bandera. Sobre el raquis están formadas ramificaciones de flores (primarias, secundarias y hasta terciarias), que al final concluyen en el pedicelo como ramificación terminal y sobre éste se desarrollan las espiguillas, en el interior se hallan las flores que forman la panícula.

Está conformada por seis estambres y un pistilo. Los estambres constan de filamentos muy delgados y son portadores de anteras cilíndricas que alberga cada una entre 500 y 1000 granos de polen. El pistilo alberga el ovario, el estilo y el estigma. (Arregocés, 2005).

Benjamín, (2007). Esta etapa va a partir de la iniciación de la panícula hasta la floración, esto se da inicio una vez que finaliza la fase vegetativa. Esta etapa se caracteriza por la aparición de los órganos reproductivos de la planta. La duración de la misma es constante en cada una de las variedades, que aproximadamente fluctúa entre los 35 días. Es importante esta etapa porque en ella se establece el número de espiguillas/ panículas, por consiguiente, es bastante recomendable que al inicio del cultivo se le aplique todo el nitrógeno programado a utilizar.

La panícula se ubica sobre el extremo apical del tallo y en el último nudo conocido como ciliar. Es una inflorescencia que contiene un eje primordial conocido como raquis, se prolonga a partir del nudo ciliar hasta el ápice. (Arregocés, 2005).

A partir de una vez que se inicia el primordio de la panícula en el punto de desarrollo hasta que la panícula diferenciada es visible como punto de algodón. Se toma un tiempo que oscila entre los 10 y 11 días (Andrade, 2013).

Chavarría (2000), El número de panículas por planta, al igual que el número de granos por panícula representa un aparte importante para el aumento del rendimiento del cultivo. El número de frutos o semillas por panículas es un elemento muy importante que se considera para obtener buenos rendimientos, esto relacionado con la fertilidad o esterilidad de la panícula. El número de granos por panícula está muy relacionado con la longitud y densidad de ramificación.

El grano de arroz se caracteriza por presentar una cáscara color crema envolviendo la parte que se puede comer de color blanco. El endospermo está rodeado de una cubierta bastante delgada o pericarpio, de color crema o marrón claro al llegar a la maduración del grano seco. La unión del pericarpio con el endospermo posibilita localizar el fruto o grano como una cariósida que envuelve a la semilla (Avilan, 1991).

El fruto del arroz es una cariósida en el cual la semilla está adherida a las paredes del ovario maduro, el mismo que está compuesto por la cáscara, las glumillas, raquis y arista (Arregocés, 2005)

El grano está maduro, a partir de una vez que tengan una consistencia pastosa y rígida. El grano está enteramente maduro, el tiempo de maduración oscila entre los 6 y 7 días (Andrade, 2013).

Morales (2010), El resultado de una nutrición correcta en el cultivo de arroz, es bastante adecuado, puesto que además de garantizar una buena productividad del cultivo, además beneficia otros aspectos como tener plantas resistentes al ataque de plagas y enfermedades, ya que crecen vigorosas. Una adecuada fertilización promueve el incremento de las raíces, en el cual las plantas tienen la posibilidad de tolerar mejor los efectos adversos producto de la sequía.

Los inconvenientes fitosanitarios del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en la cuenca baja del Valle Santa, está constituida principalmente por la incidencia de plagas de insectos entre las que destacan es *Hydrellia wirthi*, su comportamiento varía según lod

diversos factores como, condiciones climáticas de la zona de producción, los múltiples sistemas de siembra, la época de instalación, las variedades empleadas, el estado de desarrollo de la planta, formas de fertilización, sistemas de riego, el control fitosanitario y las labores culturales en el proceso productivo. Por ello es muy importante la identificación del insecto de importancia, conocer sus hábitos, considerando el estado fenológico de la plantación determinar el nivel de daño que ha ocasionado, así como la etapa o estado en que ataca y la época en que aparece o desaparece.

Martínez (2006). Menciona que, en la costa norte del Perú, las instalaciones de campos arroceros con plantas de semilleros o recientemente trasplantadas fueron dañadas en forma apreciable por larvas de una especie no definida de *Hydrellia*, se trata de un género poco estudiado en la región Neotropical. Estos especímenes que fueron recibidos y otros que fueron criados en el laboratorio propios de la región de Lambayeque, las mismas que fueron renombradas como especies nuevas, diferenciándose de *Hydrellia griseola* por la coloración del primer segmento torzal de las patas anteriores; categorizándose como *Hydrellia wirthi* (Korytkowski 1982).

Pantoja (1997). Indica respecto a la taxonomía:

|              |                              |
|--------------|------------------------------|
| Clase        | : Insecta                    |
| Orden        | : Díptera                    |
| Suborden     | : Brachycera                 |
| Familia      | : Ephydriidae                |
| Género       | : <i>Hydrellia</i>           |
| Especie      | : <i>Hydrellia wirthi</i>    |
| Nombre común | : Mosca minadora o mosquilla |

Cruzado, (2004). Refiere respecto a la biología de *Hydrellia wirthi* se trata de un insecto díptero que muestra metamorfosis completa u holometábola, que consta de huevo, larva, pupa y adultos. Se caracteriza por exponer huevos de color blanco perlado, de manera ovoide, estriados, alargados y fusiformes; que miden alrededor de

0,705 mm de longitud y 0,270 mm de ancho. Las hembras colocan sus huevos individualmente, por lo general en el haz de las hojas, de preferencia donde hay tejidos tiernos y en el tercio apical de las mismas. Por lo general el número total de huevos clocados por cada hembra fluctúa entre 3 a 5. La duración a partir de la ovoposición hasta la emergencia de la larva es cambiante, se dice que va dese los 2 a 5 días.

Dentro de las generalidades acerca de *Hydrellia wirthi* es que esta mosca es de la familia de las Ephydridae se conoce comúnmente como el minador del follaje del arroz. Constituye una plaga que ha incrementado su incidencia en varios países, entre otros aspectos, es motivado por el incremento desmesurado del uso de plaguicidas químicos (Ecured, 2018).

Pantoja (1997), Detalla que el estado larval, tipo vermiforme, es el estado más perjudicial del insecto, son alargadas, ápodas, de color crema a pálido, con la parte bucal negra, típico de los insectos minadores. Ya completamente desarrolladas llegan a medir aproximadamente 2.76 mm de longitud por 0,30 mm de ancho. Frecuentan habitar dentro del tejido esponjoso de la hoja, llevando a cabo la conformación de minas a lo largo de su periodo, pasando por 3 estadios (primer estadio tiempo de duración 2 días, segundo estadio 3 días y tercer estadio de 3 a 6 días), en un periodo de vida que fluctúa entre los 8 y 11 días.

Gonzales y Castillo (2011), Indican que; las larvas recién eclosionadas por lo general afectan o perforan la cara superior de las hojas, dando inicio a la formación de una “mina” o galería longitudinal que se proyecta hacia el ápice en forma paralela a la nervadura de la misma. La pupa, coartada o encerrada, por lo general se sitúa en la lígula y vainas de las hojas, es de color pardo fuerte, forma ovoide. Con una longitud promedio de 3,43 mm y 1,01 mm de ancho.

La mosca adulta es un díptero de vida, muy independiente que frecuenta los cultivos de arroz, siempre se observa a lo largo de todo el día, su forma de desplazarse lo hace a través de vuelos corto, muy seguidos en las puntas de las hojas. El color típico de

este díptero es el negro, alas translúcidas, de 2 a 3 mm de longitud y de 3 a 4 mm de envergadura alar. Muestra las partes bucales chupadoras tipo esponjoso, antenas de tipo plumoso, el tórax está marcado con franjas de color gris claro (Pantoja et al. 1997). Los machos viven aproximadamente tres días y las hembras un promedio de ocho. Son activos en las partes donde la lámina de agua es más profunda, de preferencia en los charcos y sitios donde frecuente el agua estancada, donde frecuentan colocar sus huevos en superficie de las hojas de tejido tierno. Se alimenta de sustancias orgánicas en descomposición a lo largo de las primeras horas y últimas del día (Cruzado 2004).

Martínez (2006), Detalla que; dentro del agro-ecosistema arrocero, la interacción de los insectos con la planta, juega un papel fundamental la existencia de las malas hierbas acompañantes que en determinadas épocas del año sirven de hospederos alternos a dichos insectos. En el campo se han determinado más 20 especies que son hospederas, siendo las poáceas las principales; destacándose *Echinochloa* sp. (Moco de pavo).

Gonzales y Castillo (2011), Indican que; que los mayores perjuicios al cultivo se muestran en la fase vegetativa de la plantación; comprendiendo que a partir de la germinación de la semilla, el estado de plántula, trasplante y macollamiento; siendo esta última la que se ve afectada por el ataque del insecto; ya que en esta fase los macollos son muy suculentos, tiernos y atractivos; presentando alta actividad fotosintética y atracción por la plaga.

Meneses et al. (2001). Los perjuicios son ocasionados por las larvas en sus diferentes estadios. Penetran por el ápice de las hojas llevando a cabo minas para alimentarse del parénquima, las que seguidamente toman una coloración blanca. Inmediatamente de la eclosión, las larvas del primer estadio perforan la lámina foliar y se alimentan del tejido esponjoso, están cerca del sitio de ovoposición, dejando minas y galerías, estas se engruesan y se realizan más largas desde el segundo estadio, la larva al cambiar de estadio deja en la mina o galería el esqueleto céfalo faríngeo o los ganchos bucales del primer estadio. Al finalizar el segundo estadio dando paso al tercero deja los ganchos bucales del anterior, los daños son evidentes en la cantidad de hoja de la cual se

alimenta se fusiona y se necrosa. Las hojas en el tercio apical se vuelven blanquecinas, deformadas y recortadas. Las larvas del tercer estadio miden aproximadamente 2,76 mm de longitud por 0,30 mm de ancho; en este estado resultan ser muy voraces y más rápidas, realizan las galerías muchísimo más anchas, dejando una cámara de aire perteneciente al mesófilo de la hoja. El agravio típico se sustenta en la degeneración de tejidos a lo largo de las márgenes internas de las hojas en emergencia. El agravio se muestra principalmente con el nivel de agua alto, presentándose a partir del estado de panícula hasta el mayor ahijamiento.

El muestreo es considerado como un instrumento de medición que posibilita la evaluación rigurosa tanto de las poblaciones como de los males provocados al cultivo, este muestreo debería realizarse periódicamente, cuanto más grande sean los agravios o el incremento de los insectos mayor será el número de veces que debemos muestrear. Deberían realizarse hacerse en las primeras horas de la mañana (Pantoja y Correa F., 1996).

Mosca minadora del arroz *Hydrellia* sp., (Diptera: Ephydriidae), el minador de la hoja, ha adquirido importancia económica, en los últimos años, debido a la tendencia de aumentar la superficie de arroz bajo riego y a la elevada humedad relativa, factor abiótico que favorece el incremento de la plaga, debido a este factor importante la eclosión de los huevos, la larva se introduce en el tejido parenquimatoso de la hoja, formando galerías o minas. La fase de pupa, se desarrolla en las galerías o minas de la hoja del arroz (Bownes, 2015).

La larva ocasiona daños de importancia en plantas tiernas hasta los primeros 45 días de desarrollo (semillero y trasplante), al barrenar los puntos de crecimiento de los pequeños macollos, retarda su crecimiento y produce la muerte de los mismos. En hojas más desarrolladas ocasiona minas o galerías. En el campo las plántulas se observan con las puntas secas, dobladas y blancas, que genera bajo porcentaje de macollamiento del cultivo. Las pérdidas económicas tanto en rendimiento como en calidad son muy importantes (Bayer Crop Science, 2018).

En el trabajo de investigación se planteó la siguiente hipótesis: La incidencia de *Hydrellia wirthi*, en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), mediante el sistema de siembra en surco es menor en comparación con el de pozas de inundación, distrito de Guadalupe.

En los últimos años la zona arrocera del Valle Santa, se aprecia un incremento de la población de *Hydrellia wirthi*, registrándose una baja en el rendimiento y calidad del producto cosechado, además de los costos de producción. Por este motivo se realizó el trabajo de investigación considerando los siguientes objetivos:

Como objetivo general evaluar la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo dos sistemas de siembra, en surcos y pozas de inundación, distrito de Guadalupe.

Se plantearon, los siguientes objetivos específicos del trabajo de investigación.

- Determinar la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en el sistema de siembra en surcos, distrito de Guadalupe.
  
- Determinar la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en el sistema de siembra en pozas de inundación, distrito de Guadalupe
  
- Comparar la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en los sistemas de siembra en surcos y en pozas de inundación, distrito de Guadalupe.

## II. METODOLOGÍA.

La Investigación es aplicada tiene por objetivo resolver un determinado problema o planteamiento específico, según el grado de manipulación de variables es de tipo experimental, que trata de diseñar o replicar un fenómeno cuyas variables son manipuladas en condiciones controladas. El diseño estadístico corresponde a bloques completos al azar (DBCA) con una población de 30,248 plantas de arroz y una muestra de 40 matas por unidad experimental, con dos tratamientos y cuatro repeticiones en la cual se describió de forma sistemática los resultados obtenidos en campo por medio del muestreo de larvas, pupas y adultos de *Hydrellia wirthi*, presentes en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), variedad IR – 43.

El trabajo de investigación se desarrolló en un área de terreno de 2,000.00 m<sup>2</sup>, de propiedad del Sr. Juan Saavedra Quezada ubicada en el valle Santa, sector Cebada, distrito de Guadalupe, Provincia de Viru, Departamento la Libertad, en las coordenadas latitud 8°57'10" S, longitud 78°37'12" O a una altura de 29,00 m.s.n.m.m. (Anexo 1).

En el Perú la mayoría de los casos la siembra se realiza en pozas de inundación a través del trasplante, cuando las plántulas oscilan entre 25-35 días de edad, dependiendo en gran parte de las regiones de producción y de la estación del año. En el Valle de Santa, los agricultores indican que se acostumbra a trasplantar una vez que la planta tiene 30 días de edad en almacigo.

Referente a la densidad de siembra es muy importante mencionar que influye en el desarrollo y macollamiento de la planta. El sistema de siembra en surcos se caracteriza por emplear una plántula o plantin por golpe, que se coloca a terreno definitivo entre 20 a 25 días de edad, el sistema de riego es controlado, dependiendo del tipo de suelo y estado fenológico de la planta, con tiempo y frecuencia.

En el sistema de siembra en pozas de inundación, conocido como el sistema tradicional, se emplean de 4-5 plántulas por golpe, cuyas edades oscilan entre 30 y 35 días al trasplante, el riego se realiza a través del aporte de agua continua en las pozas, con una lámina o altura de agua de 10 a 15 cm., que se suspende para realizar la fertilización y la cosecha.

**Tabla 01**

*Formas de siembra en surcos, pozas de inundación y manejo del agua.*

| Sistemas de siembra | Prácticas de Manejo del cultivo                         |                  |   |
|---------------------|---|------------------|---|
|                     | Población de plantas sembradas por tratamiento          | Edad de Plántula | Manejo del agua   |
| Siembra en Surcos   | 1 Plántula o plantin por golpe ubicado al lomo de surco | 20 -25 días      | Riegos intermitentes y controlados durante periodo vegetativo del cultivo.          |
| Siembra en pozas    | 4-5 plántulas por golpe ubicado al azar en la poza.     | 30 – 35 días     | Inundación permanente durante periodo vegetativo del cultivo (láminas de 10-15 cm). |

Fuente: Elaboración propia del proceso de investigación.

Las características agroclimáticas del sector, durante el desarrollo del trabajo de investigación, fueron favorables para el proceso fenológico del cultivo, desde la siembra hasta la cosecha. Se presentó un clima seco con precipitaciones de 00 mm, la temperatura promedio máxima fue de 26.46 °C, la mínima promedio de 21.64 °C, la media fue de 24.05 °C, con una humedad relativa promedio de 83.96 % y radiación solar promedio fue de 204.21 w/m<sup>2</sup>. Las informaciones meteorológicas fueron tomadas de los registros que posee la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico menor Guadalupito. Información proveniente de la Estación Meteorológica Guadalupito. (Anexo 2).

Los mayores valores de temperatura máxima fue 29.8°C en el mes de febrero y la mínima de 19.40 °C en octubre, la humedad relativa máxima se registraron en los meses de octubre y marzo con (84.70% y 85.29 %). La radiación solar acumulada, alcanzó su nivel máximo en los meses de enero y marzo (206.75 Watts/m<sup>2</sup> y 242.10 Watts/m<sup>2</sup>).

En cuanto al material biológico empleado fue el Arroz (*Oryza sativa* L.), Variedad IR – 43, reproducido en almacigo en pozas y vivero plantines.

Entre las características más comunes podemos mencionar las siguientes:

## Tabla 2

### *Características agronómicas del cultivar IR 43*

| Origen y Características             | Variedades comerciales IR - 43 |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| Origen                               | Filipinas                      |
| Rendimiento potencial (toneladas/ha) | 10- 12.5                       |
| Altura de planta (cm)                | 85-104                         |
| Días a la maduración del grano       | 149-150                        |
| Tamaño de la panícula(cm)            | 21.7-23.0                      |
| Número de granos llenos/panoja       | 132-150                        |
| Peso de 1000 granos(g)               | 26.2                           |
| Rendimiento de molinería (%)         | 70%                            |
| Granos enteros (%)                   | 55-60                          |
| Acame                                | Resistente                     |
| <i>Hydrellia wirthi</i>              | Susceptible                    |
| Virus de la Hoja blanca              | Susceptible                    |

Fuente: INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria) - 2013.

En el diseño experimental se dividió el área total en dos partes iguales denominándose, Tratamiento T1, sistema de siembra en surcos con 1,000 m<sup>2</sup> utilizando 17,480 plantines y el Tratamiento T2, sistema de siembra en pozas de inundación con 1,000

m<sup>2</sup>, sembrando 12,768 plantas, el terreno tienen las siguientes dimensiones de 25 m de ancho por 40 m de largo.

**Tabla 3**

*Características del Área experimental*

| Orden | Descripción      | Área total<br>(m <sup>2</sup> ) | Área sembrada<br>(m <sup>2</sup> ) | Dimensión de<br>siembra(m) | Total<br>Plantas |
|-------|------------------|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------|------------------|
| T1    | Sistema en surco | 1 000                           | 874                                | 0,20 X 0,30                | 17 480           |
| T2    | Sistema en pozas | 1 000                           | 798                                | 0,25 X 0,25                | 12 768           |

Fuente: Elaboración propia en el proceso de investigación.

La etapa de campo, estuvo compuesto por las diversas actividades realizadas en el proceso productivo del cultivo desde la preparación del suelo hasta la cosecha, así como el inicio de los muestreos para la recopilación de individuos plaga (larvas, pupas y adultos), que permitió determinar la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo los dos sistemas de siembra, en surcos (T1) y pozas de inundación (T2).

Las actividades de preparación del campo se iniciaron el 09 de octubre, que consistió en dos tareas, el almacigo de la semilla en pozas almacigueras, así como la preparación de plantines en el vivero. Posteriormente se iniciaron los trabajos de preparación del suelo en la parcela destinada a la investigación.

La preparación del terreno, se inicia con la eliminación de malezas, residuos de la cosecha anterior, habilitación de canales de regadío, desagües, riego de machaco para activar la germinación de malezas y eliminación de plagas de suelo.

Preparación del suelo de la unidad experimental (T1), siembra mediante el sistema en surcos, se dejó reposar el suelo por 10 días, seguidamente se repitió el gradeo para eliminar las malezas nuevas y terrones presentes lográndose un mullido completo del

suelo. Se ha tenido en cuenta las características del cultivo, las condiciones del suelo y el clima de la zona refiriéndose a luz y radiación solar, se realizó el diseño del surcado de Este a Oeste. El distanciamiento del surco fue de 0.50 m entre surcos, con una profundidad de 15 cm., considerando los requerimientos del cultivar IR – 43.



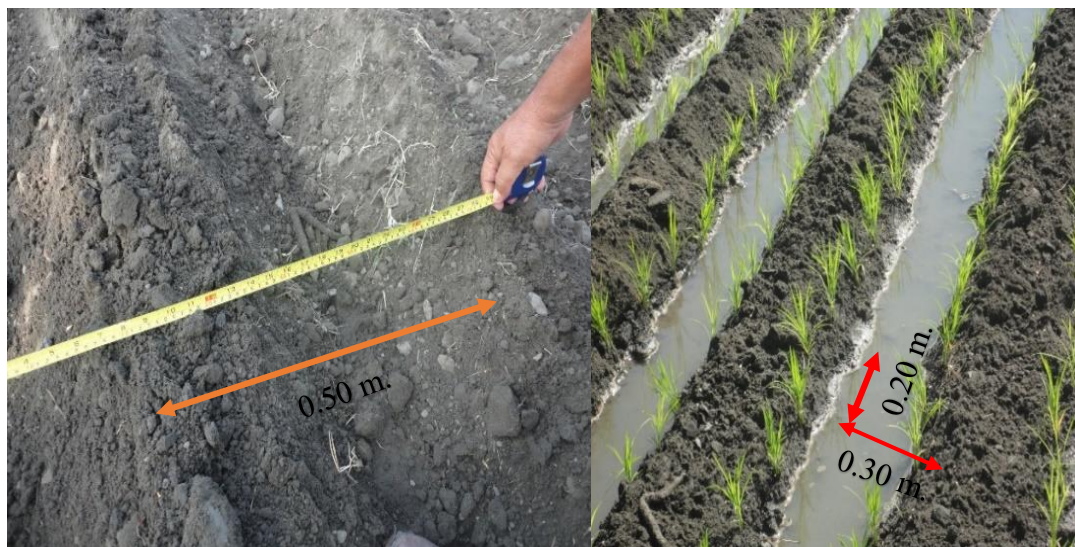
**Figura 01:** Proceso de Surcado del terreno haciendo uso de un caballo.

Fuente: Elaboración propia del proceso de investigación.

El 03 de noviembre del 2019, se realizó el trasplante en la unidad experimental (T1), sistema de siembra en surcos, edad de planta de 25 días. El 08 de noviembre se realizó el trasplante en la unidad experimental (T2), pozas de inundación, con 30 días de edad de la planta. La cosecha se realizó el 02 de marzo del año 2020, registrándose un periodo vegetativo de 145 días de la variedad IR - 43.

El trasplante en la unidad experimental o tratamiento (T1), se realizó considerando el tipo varietal del cultivo, características del suelo y condiciones agro climatológicas de la zona, para ello se estableció un distanciamiento de 0.20 cm. entre planta y de 0.30 cm. entre hilera, se utilizó un plantin por golpe, se hizo a doble hilera, las plantas se ubicaron a mitad del lomo del surco a la altura de agua. También se calculó el área

neta de siembra que fue de 874 m<sup>2</sup>, a razón de 20 matas por m<sup>2</sup>, que permito la instalación de 17,480 plantas en campo definitivo. La técnica del sembrado fue muy importante el cuidado de mantener el sustrato en la raíz del plantin, el mismo que se logró presionando con los dedos para introducir la raíz en el suelo.



**Figura 02:** Sistema de siembra en surcos, siembra manual con plantines.

Los trabajos realizados en la unidad experimental o tratamiento (T2), sistema de siembra en pozas de inundación, la preparación consistió en el desterronado con grada de tractor de llanta, seguidamente se levantaron los niveles de los bordos de las pozas y se conformaron los diques para retener el nivel de agua. Considerado las características del terreno se determinó las medidas de las pozas 7 m. de ancho por 38 m. largo, con un área de 266 m<sup>2</sup>, separados por un camellón de 1 m. de ancho. Seguidamente se inundando completamente de agua a las pozas hasta alcanzar una lámina de aproximada de 10 a 15 centímetros, después de dos días ingreso el personal para realizar el fanguero y batido del suelo quedando listo para el trasplante.

El material vegetal empleado fue la variedad IR – 43, sembrado en el terreno definitivo (pozas), que consistió en introducir al suelo (barro), manojos de tres a cuatro plántulas, presionando las raíces con los dedos, al cual se le denominó golpe o planta. Fue muy importante mantener la altura o lámina de agua siempre uniforme entre los 10 a 15 cm,

con la finalidad de observar que ninguna de las plantas quede al aire. Considerando el tipo varietal del cultivo se determinó un distanciamiento de siembra al azar entre golpes un aproximado de 25 x 25 cm. También se calculó el área neta de siembra que fue de 798 m<sup>2</sup>, a razón de 16 plantas por m<sup>2</sup>, que permito la instalación de 12,768 matas en campo definitivo.



**Figura 03:** Sistema de siembra en pozas de inundación, siembra manual.

Después de haber realizado el trasplante en ambas unidades o tratamientos, se realizó un control del sistema de riegos, con la finalidad de favorecer el enraizamiento y desarrollo de las plántulas. Observándose los primeros resultados a partir del sexto día del trasplante, las plantas presentaban un cambio de coloración de las hojas, el cual completo su proceso a los doce días aproximadamente. En el campo se apreció el cambio de coloración de las hojas de pajizo a verde, lo que demostró que las plantas empezaron a la asimilación el nitrógeno del suelo.

En el plan de cultivo se estableció, el programa de fertilización, realizándose el primer abonamiento a los 15 días después del trasplante en terreno definitivo en ambas unidades experimentales. Estuvo compuesto de los siguientes fertilizantes: Urea (N) 150 kg/ha, Fosfato diamónico (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 100 kg/ha. El segundo abonamiento se realizó

en el proceso de macollamiento a los 35 días después del trasplante, estuvo compuesto de urea (N) 150 kg/ha. El tercer abonamiento se realizó al inicio de fase reproductiva a los 55 días después del trasplante y estuvo compuesto de sulfato de amonio (N) 150 kg/ha. La fertilización fue la misma en ambos tratamientos. Se empleó fertilizantes foliares de elementos menores, bio-estimulantes y hormonas, Aplicándose en la fase vegetativa por aspersión junto con los insecticidas, en ambos tratamientos.

**Tabla 4**

***Programa de Fertilización***

| Fertilización  | Momento                           | Fertilizante /Ha. |                                |                                   |
|----------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
|                |                                   | Urea<br>Kg./Ha    | Sulfato de<br>amonio<br>Kg./Ha | Fosfato de<br>diamónico<br>Kg./Ha |
| 1° Abonamiento | 15 días después<br>del trasplante | 150               |                                | 100                               |
| 2° Abonamiento | 35 días en el<br>Macollamiento    | 150               |                                |                                   |
| 3° Abonamiento | 55 días Punto de<br>algodón       |                   | 150                            |                                   |

Fuente: Elaboración propia del proceso de investigación

El riego en ambas unidades experimentales o tratamientos es por gravedad. En la unidad experimental T1, se inició con el entable en los surcos antes del trasplante, seguido de una programación de riegos hasta la cosecha del cultivo. En ello se contempló el tiempo de 2 - 3 horas por cada riego, la frecuencia de 4 a 5 días en la fase vegetativa reduciéndose de 3-4 en la reproductiva y maduración, la programación se determinó considerando el tipo de suelo, condiciones agroclimáticas de la zona, así como la fenológicas del cultivo.

Para la unidad experimental T2, se inició con la preparación del suelo el fanguero y batido seguido de la siembra, el sistema de riego es continuo por inundación, el agua permanece durante la fase vegetativa, reproductiva y maduración, se consideró una lámina de agua de 10- 15 cm. Solo se corta el agua durante los abonamientos que oscilan entre 3 y 4 días, culminándose con la cosecha.



**Figura 04:** Sistema de riego en siembra en surcos (experimental).

En el control de malezas, se realizó el método químico y mecánico, que dependía de las condiciones fenológicas del cultivo. En la unidad experimental (T1), se inicia con la aplicación de Pendimetalin (herbicida pre-emergente) a una dosis de 1 l/cil. 200 l de agua aplicado al surco antes de la siembra, seguidamente se controló las malezas con trabajos manuales específicamente en las fases vegetativa y reproductiva.

En la unidad experimental (T2), el control en las pozas se hizo en forma manual, en los bordos de la acequia y separación de pozas, para el control de gramíneas como: *Echinochloa crusgalli* y *Echinochloa colonum.*), después del trasplante se hizo una

aplicación de Bendagram (Bentazone) a una dosis de 1L/Cil. de 200 Lts. Para el control de *Cyperus rotundus* maleza de importancia en el cultivo del arroz. Es importante indicar que previo a los abonamientos se realizaba el deshierbo manual para eliminar malezas como coquito (*Cyperus rotundus*), que compiten por nutrientes, luz, espacio y agua con el cultivo.

**Tabla 5**

*Control químico de malezas Nombre comercial*

| Producto  | Ingrediente activo | Dosis             | Malezas                      |
|-----------|--------------------|-------------------|------------------------------|
| Prowl     | Pendimetalin       | 1L/Cil 200 l.     | <i>Echinochloa crusgalli</i> |
| Bullet    | Byspiribac sodium  | 100ml/ Cil 200 l. | <i>Echinochloa crusgalli</i> |
| Bendagram | Bentazone          | 1L/ Cil 200 l.    | <i>Cyperus rotundus</i>      |

Fuente: Elaboración propia en el proceso de investigación



**Figura 05:** Aplicación de herbicidas pre-emergentes Pendimethalin 3.5 l/Ha. al campo antes de la siembra.

En el manejo fitosanitario, de plagas y enfermedades presentes en el cultivo, se realizaron las aplicaciones de forma oportuna, con la finalidad de prevenir la presencia de los patógenos, haciendo aplicaciones preventivas y curativas a la presencia del insecto en la planta. En ambas unidades experimentales o tratamientos se manejó el mismo sistema de aplicación de insecticidas y fungicidas, el equipo utilizado en las primeras aplicaciones fue mochila de aspersión de 20 l. de capacidad, seguido de moto pulverizadora, con la finalidad de lograr el máximo mojado de planta.

Durante el desarrollo del cultivo se tuvo la presencia de *Hydrellia wirthi* (mosca minadora). Las aplicaciones de insecticidas y fungicidas se aplicaron teniendo en cuenta las fases fenológicas del cultivo, las que estuvieron en base a los siguientes productos, Absolute (Spinetoram) con dosis de 100 ml/200 l de agua, Dantotsu (Clothianidin) a dosis de 150 g/200 l para el control de *Tagosodes orizicolus* vector del virus de hoja blanca (VHB) que afecta significativamente los rendimientos. El cultivar IR-43 es susceptible a insectos, virus y enfermedades.

**Tabla 6**

*Control químico de plagas y enfermedades*

| FASE I  | FASE II  | FASE III  |
|---|--|---|
| <p><b>1° Aplicación: 17/11/19</b></p> <p>Metamidafos 250 ml./Cil 200 l</p>  | <p>CARBENDAZIM 250 ml/ Cil 200 l.</p>  | <p>SENACUR WP.<br/>Benalaxyl + Mancozeb<br/>300 g/Cil 200 l.</p>  |
| <p><b>2° Aplicación: 16/12/19</b></p> <p>Insecticida DANTOTSU 50WG 500 g. Clothianidin 500 g/Cil. 200 l.</p> <p>Foliar VITAFOL NPK 10-55-10</p>   | <p>CLORPIRIFOS 250 ml/ Cil 200 l.</p> <p><b>4° Aplicación: 13/01/20</b></p> <p>MICROTAL Micro elementos 250 ml/ Cil 200 l.</p> | <p><b>5° Aplicación: 27/02/20</b></p> <p>SENACUR WP.<br/>Benalaxyl + Mancozeb<br/>300 g/Cil. 200 l.</p> <p>BITAFOL NPK 20-20-20 500 g/ Cil 200 l.</p> |
| <p><b>3° Aplicación: 30/12/19</b></p> <p>FIIPRONIL Fenil Pirazoles 300ml/Cil<br/>TEBUCONAZOL 25% p/v. Fungicida sistémico. 250 ml/ Cil 200 l.</p> | <p>BITAFOL NPK 20-20-20 200 ml/ Cil 200 l.</p> <p>Biozhime 250 ml/Cil 200 l.</p>   | <p>Bioflex (extracto de algas marinas) 200 ml/ Cil 200 l.</p>   |

Fuente: Elaboración propia del proceso de investigación.

Las aplicaciones que se realizaron para el control de plagas insectiles y enfermedades, en ambos tratamientos, se uso de una mochila al inicio y seguidamente se utilizo una motofumigadora.



*Figura 06:* Aplicación de insecticidas, fungicidas, foliares y bioestimulantes.

Habiéndose alcanzado la madurez fisiológica del grano, se realizó la cosecha cuando aproximadamente el 95 por ciento de los granos de las panojas estaban maduros presentando un color paja, las semillas se desgranaban con facilidad al presionar la panícula con las manos. La cosecha se realizó en forma conjunta en ambas unidades experimentales, primero se procedió con suspender los riegos, haciendo el corte de agua, drenándose por completo hasta tener el terreno semiseco.

Habiendo cumplido su periodo vegetativo el cultivo, los granos alcanzaron su madurez fisiológica, a los 145 días después de la siembra, se programó realizar la cosecha en cada unidad experimental o tratamiento, separando el producto cosechado, con la finalidad de relacionar la incidencia de la plaga en el rendimiento final.

El sistema de cosecha se hizo de forma mecanizada, con una máquina cosechadora autopropulsada, que ingreso al campo realizando el corte de la panoja, recolección y

separación del grano de la paja de arroz, almacenando en sus depósitos para ser ensacado y pesado.

La cosecha se programó para los dos tratamientos, realizó el 02 de marzo del 2020, los rendimientos obtenidos realizando el peso en cada una, fueron ajustados a 14 por ciento de humedad del grano.

Para determinar el rendimiento por cada tratamiento, se consideró el número de panículas promedio por planta, fue de 20 y 21, la cantidad de granos promedio por panículas de 113 y 130, en ambos tratamientos.

Para calcular el peso promedio se utilizó una balanza digital, de los sacos recolectados en la cosecha se tomaron al azar 100 semillas, que se registró un valor de 3 gramos, obteniéndose el peso promedio por planta, el mismo procedimiento fue para ambos tratamientos.



**Figura 07:** El sistema de cosecha mecanizada, Los granos depositados en una manta para el secado y posterior llenado en los sacos para el pilado.

Para el cálculo de la incidencia de la plaga en el cultivo, se procedió a la recolección de información de manera directa en campo, teniendo presente las variables en estudio.

Los hallazgos fueron registrados en la planilla de evaluación entomológica que se elaboró para la investigación. En el muestreo se tomaron en cuenta cuatro aspectos importantes: Unidad de Muestreo, el Parámetro, la Unidad de Medida y Patrón de muestreo.

La unidad de medida fue considerada cada uno de los tratamientos o unidades experimentales, compuesta por la planta de arroz. El parámetro como elemento que permite clasificarlo y evaluar sus características como la población de la plaga expresa en larvas, pupas y adultos. La unidad de medida fue considerada el  $m^2$ , en una población de 30,248 plantas sembradas en ambos tratamientos, de las cuales se evaluaron 80 matas, 40 por cada unidad experimental. El Patrón de muestreo, fue representado por la distribución de los puntos de evaluación, que fueron 10 por cada tratamiento, ubicados estratégicamente en forma de X, de las cuales se tomaron cuatro plantas tomadas al azar, haciendo un total de 80 matas, 40 por cada unidad o tratamiento.



**Figura 08:** Ubicación de puntos de muestreo en campo.

Para el muestreo y recojo de individuos plaga se dividió el 1 m<sup>2</sup>, en cuatro partes de un ¼, del cual se tomó una planta que fue revisada cuidadosamente, las capturas de larvas y pupas, fueron colocados en frascos con éter, registrando las cantidades en la planilla de evaluación entomológica diseñada para la investigación. Las moscas adultas se capturo haciendo uso de la red (malla) entomológicas, las capturadas se introdujeron en un frasco con alcohol etílico. El procedimiento de muestreo fueron los mismos en los dos tratamientos.

La toma de muestras se inicia el 15 de diciembre del 2019, 42 días después del trasplante en terreno definitivo y 28 días después de la primera aplicación de insecticidas, estando el cultivo en la fase vegetativa (macollamiento), a los 67 días edad fenológica. Los hallazgos de la plaga, el registro de los brotes tiernos, las hojas, los tallos y follaje de las plantas afectadas, que fueron encontrados en ambas unidades experimentales o tratamientos, se registraron en la misma planilla de evaluación entomológica.



**Figura 09:** Captura de insectos de mayor movilidad (adultos), se utilizó la red entomológica. Se cuantifica las plantas afectadas por (*Hydrellia wirthi*).

El segundo muestreo se realizó el 29 de diciembre del 2019, 14 días después del primer registro, a los 13 días después de la segunda aplicación de insecticidas y fungicidas.

En esta evaluación se observa un incremento considerable de larvas, de la misma manera daños en las hojas de las plantas, por (*Hydrellia wirthi*). En el cultivo se aprecia la aparición de las primeras panículas florales que indica la culminación la fase vegetativa e inicia la reproductiva.

El tercer muestreo se realizó el 12 de enero del 2020, a los 14 días después del segundo registro y 13 días después de la tercera aplicación de insecticidas y fungicidas. En cuanto al ataque de la plaga se aprecia un ligero descenso de la población de larvas de (*Hydrellia wirthi*) y hojas dañadas.

El cuarto muestreo y último de los programados, se realizó el 26 de enero del 2020, a los 14 días después del tercer registro y 13 días después de la cuarta aplicación de insecticidas y fungicidas. Las evaluaciones se realizaron consecutivamente por 42 días en las fases vegetativa y reproductiva, específicamente entre los 67 y 109 días de edad del cultivo.

El análisis de la información recogida en campo, se detallan a través de un diseño estadístico, expresado en tablas, figuras y gráficos. La interpretación obtenida en cada uno de los tratamientos evaluados, nos demostrara la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.). Se utilizó una escala de medición que comprende un análisis descriptivo de los datos que fueron recopilados en campo en cada una de los tratamientos.

Para el procesamiento de la información se utilizó un conjunto de procedimientos y técnicas, que permitieron realizar la tabulación, medición y síntesis del material extraído en campo, por el periodo de cuarenta y dos días que duro las evaluaciones en la investigación. Los resultados de campo se registraron en la planilla de evaluación entomológica, en las dos fases vegetativa y reproductiva.

Para determinar la incidencia de la plaga *Hydrellia wirthi*, en el cultivo de arroz (*Oryza Sativa* L.), bajo los dos sistemas de siembra en surcos y pozas de inundación.

Sarmiento (2005). Para determinar el porcentaje de incidencia de la plaga, durante el tiempo de evaluación en campo fue necesario realizar los cálculos matemáticos mediante el empleo de la siguiente fórmula mencionada por Barrantes (2007).

$$\text{Incidencia (I)} = \frac{\text{Número de plantas afectadas}}{\text{Número total de plantas observadas}} \times 100$$

Donde:

I = Intensidad o incidencia del daño o enfermedad

Los resultados de los tratamientos, así como las fechas de evaluación, respecto a las variables de incidencia se analizaron mediante modelos lineales generalizados, permitiendo el mejor ajuste del modelo, de la misma manera hacer conclusiones sobre el efecto de los tratamientos. Para las variables de incidencia, se realizó un análisis de varianza de normalidad en un diseño de bloques aleatorios. Para el análisis y procesamiento de datos, se utilizó el programa estadístico (EXCEL), para determinar la diferencia entre los tratamientos de dos proporciones de poblaciones independientes se empleó la prueba estadística de análisis y comprobación de hipótesis.

Que sigue una distribución normal en la fórmula:

$$Z = \frac{(\bar{p}_2 - \bar{p}_1) - (P_2 - P_1)}{\sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_1} + \frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_2}}}$$

Las hipótesis de prueba corresponden:

$$H_0: P_1 - P_2 \leq 0$$

$$H_1: P_1 - P_2 > 0$$

Dónde:

P1 es el parámetro de proporción de plantas afectadas en el tratamiento T1 y

P2 es el parámetro de proporción de plantas afectadas en el tratamiento T2

La función de prueba es:  $Z = (p_2 - p_1) - (P_2 - P_1) / (P_2 Q_2 / n_2 + P_1 Q_1 / n_1)^{1/2}$

### III. RESULTADOS.

Los resultados se detallan a través de tablas, figuras y el análisis estadístico, la descripción de los resultados obtenidos en cada una de las unidades de investigación o tratamientos, evaluando en campo.

**Tabla 7**

*Número de granos y peso obtenidos en una planta de arroz*

| DESCRIPCION                          | T1    | T2    |
|--------------------------------------|-------|-------|
| Número de panículas por planta (Und) | 20    | 21    |
| Número de granos por panículas (Und) | 113   | 130   |
| Número de granos por planta (Und)    | 2,259 | 2,730 |
| Peso promedio de 100 granos (gr)     | 3.00  | 3.00  |
| Peso de granos por planta (gr)       | 67.77 | 81.90 |

Fuente: Elaboración propia del proceso de investigación.

En la siguiente tabla se detalla el cálculo de los rendimientos por cada una de las unidades o tratamientos, en peso de cosecha. Se consideró el número de plantas sembradas en cada unidad experimental, en surcos 17,480 matas y en pozas de inundación 12,768 unidades.

**Tabla 8**

*Cálculo de la producción del cultivo de arroz según tratamiento*

| DESCRIPCION    | Número de plantas (Unid.) | Peso de granos por planta (Kg.) | Rendimiento Total (Kg.) |
|----------------|---------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Tratamiento T1 | 17,480                    | 0.068                           | 1,185.14                |
| Tratamiento T2 | 12,768                    | 0.082                           | 1,045.70                |

Fuente: Elaboración propia del proceso de investigación.

El resultado del rendimiento en cada unidad experimental o tratamiento, se calculó el número de plantas instaladas por el peso del grano obtenido en la cosecha en cada planta. Sistema de siembra en surcos 0.068 Kgs, pozas de inundación 0.082 kgs. Finalmente se obtuvo el rendimiento de cada tratamiento y se proyectó la producción por hectárea, como se demuestra, en el T1 se obtuvo 1,185.14 Kg. que corresponde a 11,851 Kg/Ha. En el T2 siembra en pozas de inundación se registró 1,045.70 Kg. que equivale a 10,457 Kg/Ha.

Haciendo la comparación de los rendimientos entre tratamientos T1 y T2, el resultado demuestra un aumento de 1,394 kg/ ha. más en el sistema de siembra en surcos, respecto al de pozas de inundación, que en términos porcentuales representa al 11.8% de incremento entre un sistema y otro.

Los resultados obtenidos en la investigación manifiestan la incidencia de *Hydrellia wirthi*, en el cultivo de arroz (*Oryza Sativa* L.), así como el comportamiento y consecuencias, durante el proceso productivo, donde se aprecia que no ha tenido mucha repercusión entre tratamientos.

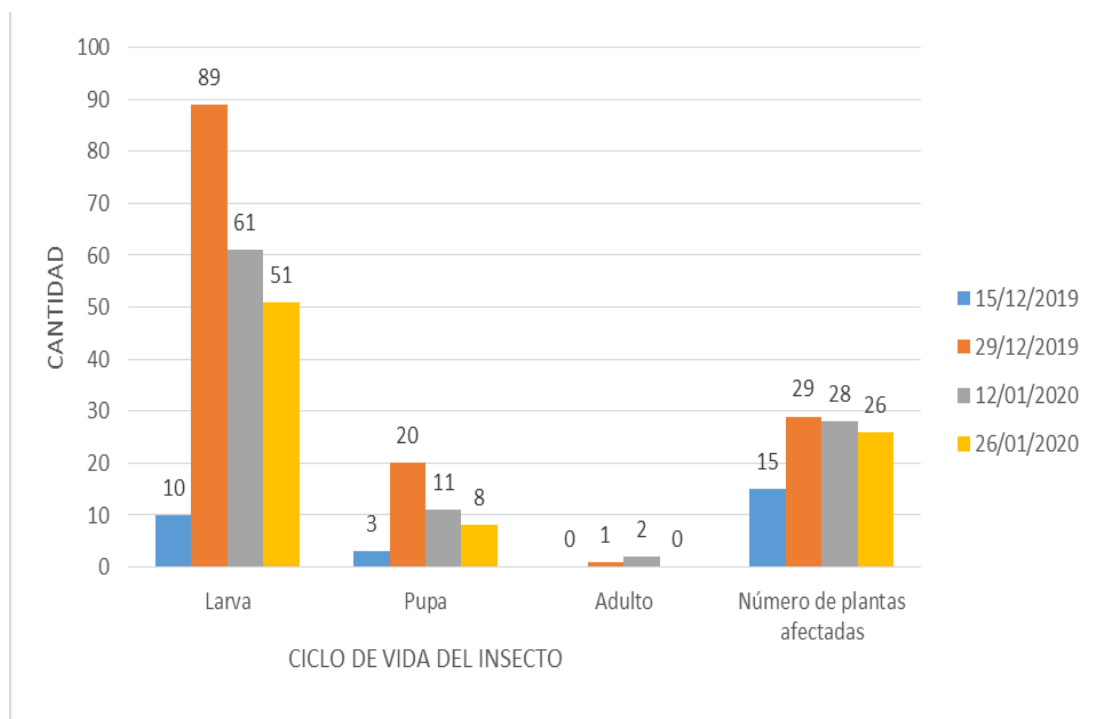
### Tabla 9

*Evaluación del número de larvas vivas, pupas y adultos de Hydrellia wirthi en el cultivo de arroz (Oryza Sativa L.), en las dos fases del cultivo, Tratamiento T1*

| Fecha de muestreo | Fase del cultivo | CICLO DE VIDA DEL INSECTO |      |        | Número de plantas afectadas |
|-------------------|------------------|---------------------------|------|--------|-----------------------------|
|                   |                  | Larva                     | Pupa | Adulto |                             |
| 15- 12- 19        | Vegetativa       | 10                        | 3    | 0      | 15                          |
| 29- 12- 19        | Vegetativa       | 89                        | 20   | 1      | 29                          |
| 12- 01- 20        | Reproductiva     | 61                        | 11   | 2      | 28                          |
| 26- 01- 20        | Reproductiva     | 51                        | 8    | 0      | 26                          |
| Total, registrado |                  | 211                       | 42   | 3      | 98                          |

Fuente: Elaboración propia del proceso de investigación.

*Evaluación del número de larvas vivas, pupas y adultos de Hydrellia wirthi en el cultivo de arroz (Oryza Sativa L.), en las dos fases del cultivo, Tratamiento T1*



**Figura 10.** Presencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza Sativa L.*), registrado en cuatro muestreos de dos fases de desarrollo del cultivo.

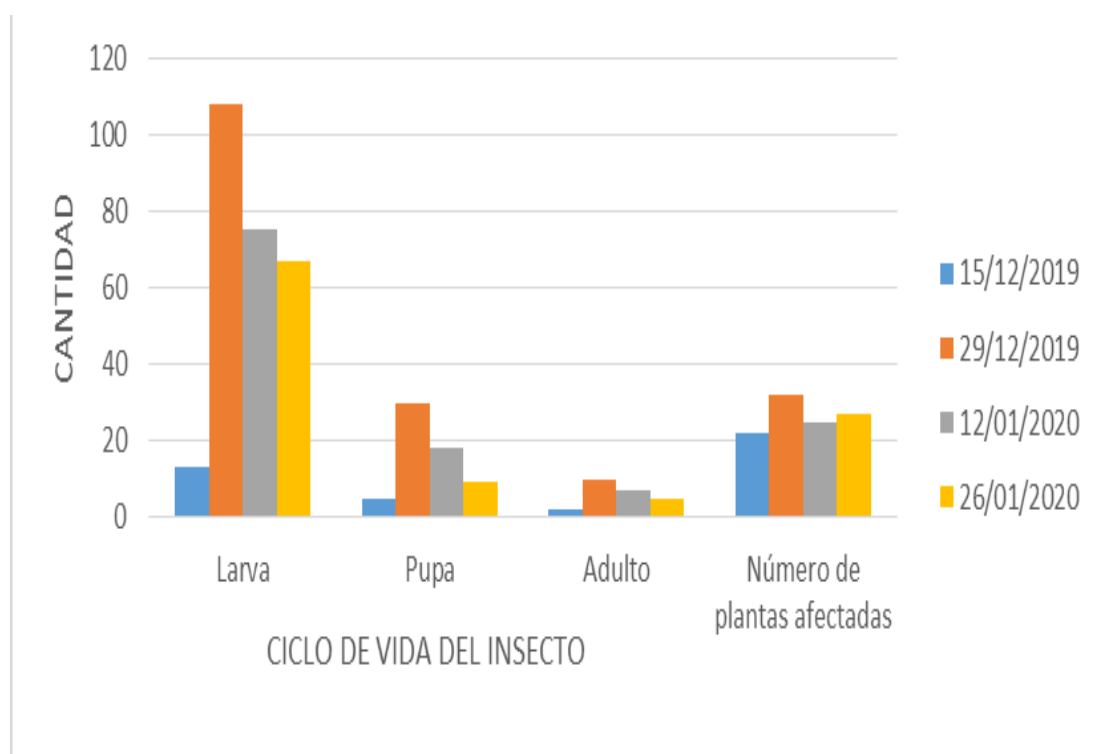
**Tabla 10**

*Evaluación del número de larvas vivas, pupas y adultos de Hydrellia wirthi en el cultivo de arroz (Oryza Sativa L.), en las dos fases del cultivo, Tratamiento T2.*

| Fecha de muestreo | Fase del cultivo | CICLO DE VIDA DEL INSECTO |      |        | Número de plantas afectadas |
|-------------------|------------------|---------------------------|------|--------|-----------------------------|
|                   |                  | Larva                     | Pupa | Adulto |                             |
| 15- 12- 19        | Vegetativa       | 13                        | 5    | 2      | 22                          |
| 29- 12- 19        | Vegetativa       | 108                       | 30   | 10     | 32                          |
| 12- 01- 20        | Reproductiva     | 75                        | 18   | 7      | 25                          |
| 26- 01- 20        | Reproductiva     | 67                        | 9    | 5      | 27                          |
| Total registrado  |                  | 263                       | 62   | 24     | 106                         |

Fuente: Elaboración propia del proceso de investigación.

*Evaluación del número de larvas vivas, pupas y adultos de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza Sativa* L.), en las dos fases del cultivo, Tratamiento T2.*



**Figura 11.** Presencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza Sativa* L.), registrado en cuatro muestreos de dos fases de desarrollo del cultivo.

Los resultados demuestran la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en el tratamiento T1, sistema de siembra en surcos y tratamiento T2 pozas de inundación. En las que se aprecian variaciones entre uno y otro, así como las fechas de muestro y fases fenológicas del cultivo.

El incremento se registra en las dos primeras evaluaciones, hojas dañadas y número de individuos por planta, esto se registró al culminar la fase vegetativa, debido a que en esta etapa las plantas presentan su mayor actividad fotosintética, se presentan suculentas y susceptibles a la plaga.

Comparando los resultados por fases vegetativas del cultivo, se describe el resultado del comportamiento de la plaga, en cada uno de los muestreos. La primera, 10 larvas, 3 pupas, no hay adultos y 15 plantas afectadas. En la segunda se registraron, 89 larvas,

20 pupas, 1 adulto y 29 plantas afectadas. En la tercera, 61 larvas, 11 pupas, 2 adultos y 28 plantas afectadas. El cuarto 51 larvas, 8 pupas, no se aprecia adultos y 26 plantas afectadas, esto se explica que la plaga disminuye con la maduración del cultivo.

Los resultados del tratamiento T2, los comportamientos de la plaga son muy parecidos al T1, con una ligera variación en número de individuos y daños en la planta. La primera 13 larvas, 5 pupas, 2 adultos y 12 plantas afectadas. La segunda 108 larvas, 30 pupas, 10 adulto y 32 plantas afectadas. La tercera 75 larvas, 18 pupas, 7 adultos y 25 plantas afectadas. La cuarta 67 larvas, 9 pupas, 5 adultos y 27 plantas afectadas. En este tratamiento se aprecia mayor presencia de adultos, que se relaciona con la presencia de agua libre y materia orgánica en descomposición en la poza.

Con estos resultados se evidencio que el tratamiento T2, se registra un mayor número de larvas y pupas de *Hydrellia wirthi*, así como también un alto porcentaje de plantas afectadas. El tratamiento T1 registro resultados menores en comparación al T2, bajo las mismas condiciones de manejo y control químico de insecticidas, fertilizantes y ambientales.

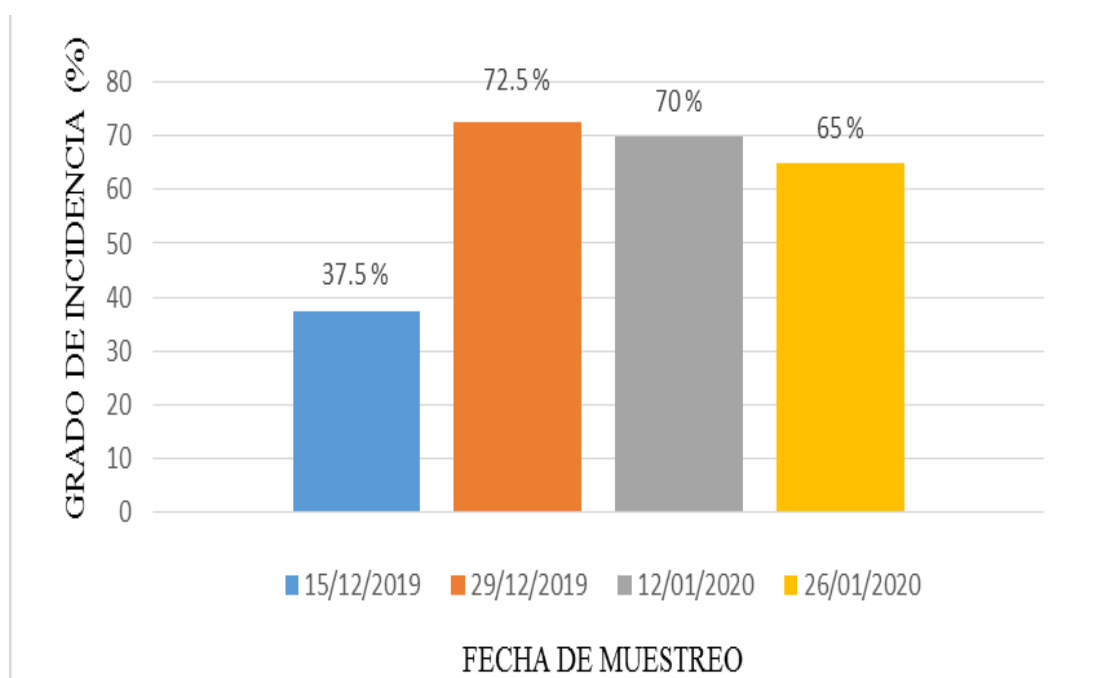
**Tabla 11**

*Incidencia de Hydrellia wirthi en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.), bajo el sistema de siembra en surcos Tratamiento T1.*

| Fecha de muestreo | Larvas vivas | NUMERO DE PLANTAS |       |           | Grado de incidencia (%) |
|-------------------|--------------|-------------------|-------|-----------|-------------------------|
|                   |              | Total             | Sanas | Afectadas |                         |
| 15- 12- 19        | 10           | 40                | 25    | 15        | 37.50                   |
| 29- 12- 19        | 89           | 40                | 11    | 29        | 72.50                   |
| 12- 01- 20        | 61           | 40                | 12    | 28        | 70.00                   |
| 26- 01- 20        | 51           | 40                | 14    | 26        | 65.00                   |
| Total registrado  | 211          | 160               | 62    | 98        | 61.25                   |

Fuente: Elaboración propia del proceso de investigación.

*Incidencia de Hydrellia wirthi en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.), bajo el sistema de siembra en surcos Tratamiento T1.*



**Figura 12:** Incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza Sativa L.*), registrados en cuatro muestreos, comprende dos fases de desarrollo en el T1.

Los resultados obtenidos en la investigación, los resultados demuestran la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa L.*), nos demostró que es un díptero que ataca a la planta desde su inicio finalizando con la maduración del fruto. El incremento es progresivo a medida que la planta aumenta su follaje, alcanzando su máxima plenitud al terminar la fase vegetativa e inicio de la reproductiva, las que se describen a continuación en cada uno de los tratamientos.

En el tratamiento T1, se realizaron cuatro muestreos en campo. El primero realizado el 15 de diciembre del 2019, se evaluaron 40 plantas de las cuales 25 registraron estar sanas, 15 presentaron afectadas por la plaga, se encontraron 10 larvas vivas, la incidencia en términos porcentuales fue de 37.50 %, edad de la planta 67 días fase vegetativa.

El segundo realizado el 29 de diciembre del 2019, se evaluaron 40 plantas de las cuales 11 registraron estar sanas, 29 presentaron afectadas por la plaga, se encontraron 89

larvas vivas, la incidencia en términos porcentuales fue de 72.50 %, edad de la planta 81 días final de la fase vegetativa e inicio de la reproductiva.

El tercer muestreo se realizó el 12 de enero del 2020, se evaluaron 40 plantas de las cuales 12 registraron estar sanas, 28 presentaron afectadas por la plaga, se encontraron 61 larvas vivas, la incidencia en términos porcentuales fue de 70 %, edad de la planta 95 días fase reproductiva.

El cuarto muestreo se realizó el 26 de enero del 2020, se evaluaron 40 plantas de las cuales 14 registraron estar sanas, 26 presentaron afectadas por la plaga, se encontraron 51 larvas vivas, la incidencia en términos porcentuales fue de 65 %, edad de la planta 109 días, finaliza la fase reproductiva e inicia la maduración.

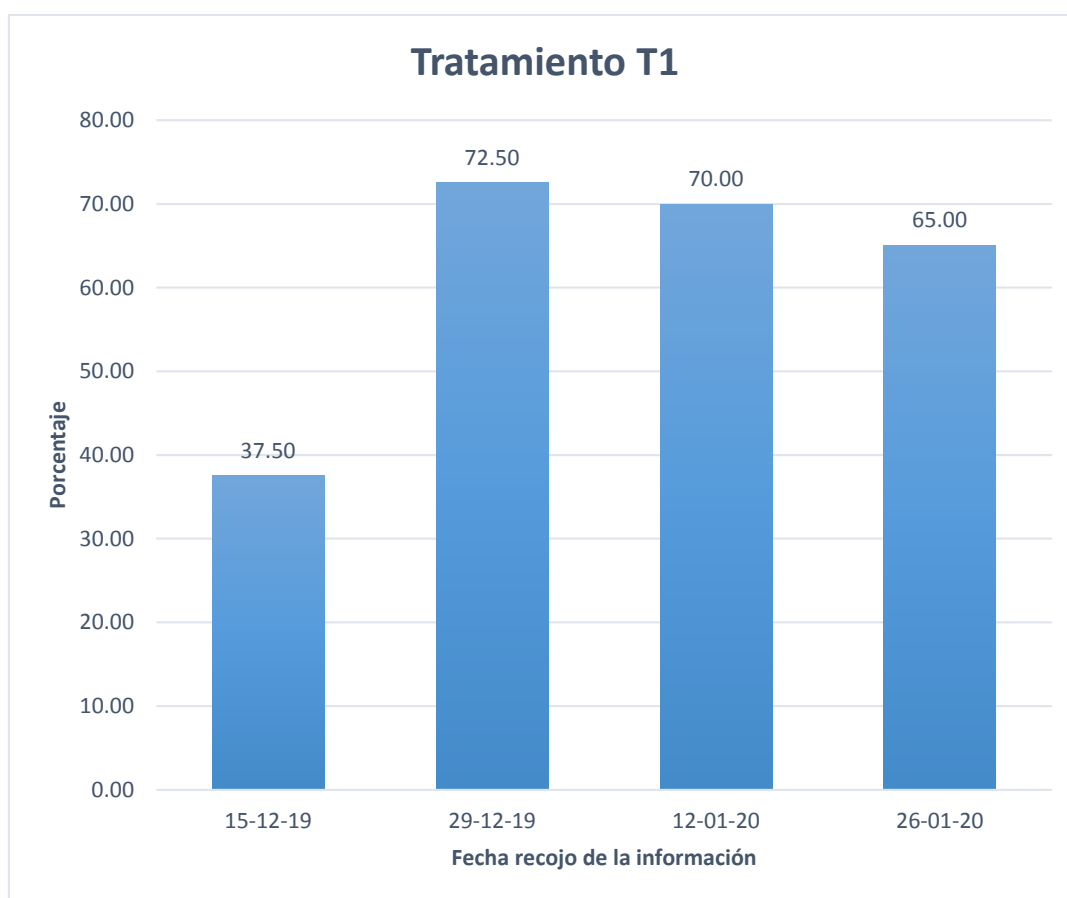
El grafico demuestra cómo se ha desarrollado la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza Sativa* L.), durante el proceso de la investigación, que comprende parte de la fase vegetativa y toda la fase reproductiva, donde se registra un incremento de 35% entre los 67 y 81 días de edad del cultivo, así mismo se aprecia la reducción de 7.5% entre los 81 y 109 días de edad de la planta, etapa que finaliza la fase reproductiva e inicia la maduración.

## Tabla 12

*Resultados acumulativos por fechas de muestreo, según las fases vegetativas de crecimiento, número de plantas afectadas, observados en el Tratamiento T1.*

| Fecha de Muestreo | Número de Plantas en la muestra | Tratamiento T1          |                                 |                                 |
|-------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|                   |                                 | Total Plantas afectados | Proporción de Plantas afectados | Porcentaje de Plantas afectados |
| 15-12-19          | 40                              | 15                      | 0,37500                         | 37,50                           |
| 29-12-19          | 40                              | 29                      | 0,72500                         | 72,50                           |
| 12-01-20          | 40                              | 28                      | 0,70000                         | 70,00                           |
| 26-01-20          | 40                              | 26                      | 0,65000                         | 65,00                           |

Fuente: Elaboración propia del proceso de investigación.



**Figura 13.** Incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza Sativa L.*), muestreados en el tratamiento T1, en las fases vegetativa y reproductiva.

Analizando los resultados del tratamiento T1, se determinó como fue el comportamiento e incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa L.*). Los resultados se demuestran mediante el análisis de la prueba estadística, donde se analizaron la proporción de plantas afectadas de un número total de muestreadas, obteniendo el porcentaje de las matas malogradas. Este procedimiento se realizó para los cuatro muestreos realizados durante la investigación.

En el gráfico se aprecia el grado de afectación de la plaga al cultivo, demostrando que está relacionada con el desarrollo de la planta fase vegetativa entre los 67 y 81 días de edad, en términos porcentuales es de 35% más con respecto a la primera toma de muestras. De la misma forma se aprecia la disminución de afectación de 7.50% con relación a la última evaluación al término de la fase reproductiva e inicia la maduración.

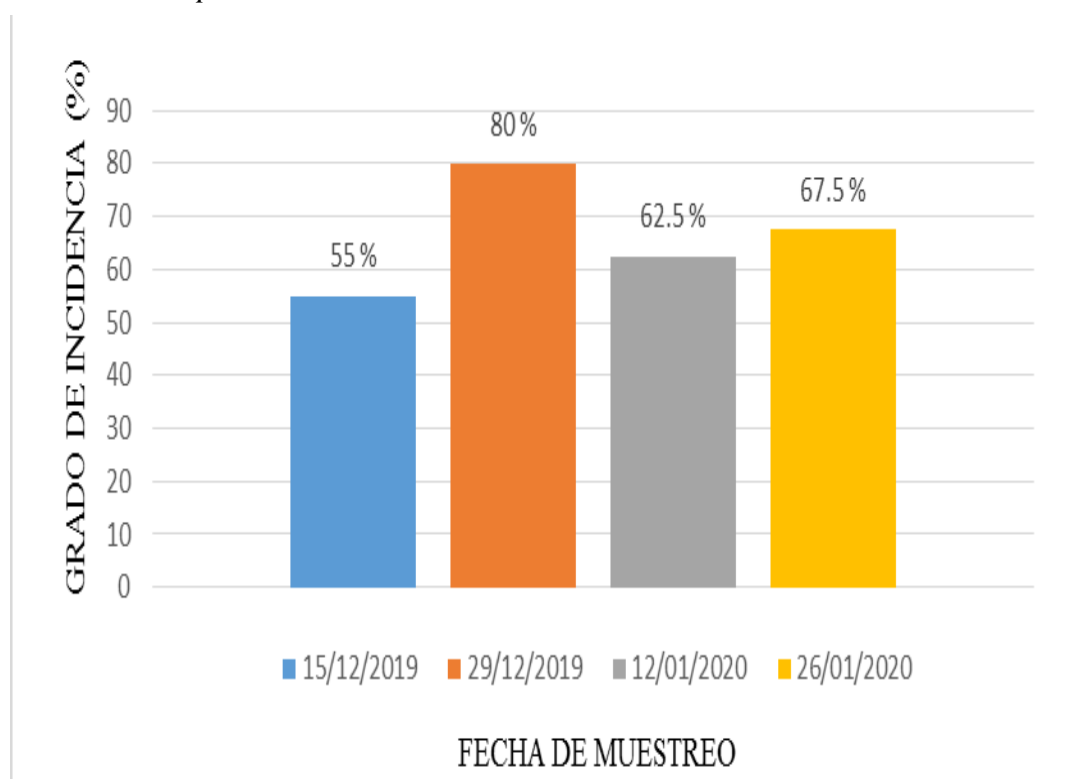
**Tabla 13**

*Incidencia de Hydrellia wirthi en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.), bajo el sistema de siembra en pozas de inundación en el Tratamiento T2.*

| Fecha de muestreo | Larvas vivas | NUMERO DE PLANTAS |       |           | Grado de incidencia (%) |
|-------------------|--------------|-------------------|-------|-----------|-------------------------|
|                   |              | Total             | Sanas | Afectadas |                         |
| 15- 12- 19        | 13           | 40                | 18    | 22        | 55.00                   |
| 29- 12- 19        | 108          | 40                | 8     | 32        | 80.00                   |
| 12- 01- 20        | 75           | 40                | 15    | 25        | 62.50                   |
| 26- 01- 20        | 67           | 40                | 13    | 27        | 67.50                   |
| Total registrado  | 263          | 160               | 54    | 106       | 66.25                   |

Fuente: Elaboración propia del proceso de investigación.

*Incidencia de Hydrellia wirthi en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.), bajo el sistema de siembra en pozas de inundación en el Tratamiento T2.*



**Figura 14:** Incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza Sativa L.*), registrados en cuatro muestreos, comprende dos fases de desarrollo en el T2.

En el tratamiento T2, se realizaron cuatro muestreos en campo. El primero realizado el 15 de diciembre del 2019, se evaluaron 40 plantas de las cuales 18 registraron estar sanas, 22 presentaron afectadas por la plaga, se encontraron 13 larvas vivas, la incidencia en términos porcentuales fue de 55 %, edad de la planta 67 días fase vegetativa.

El segundo realizado el 29 de diciembre del 2019, se evaluaron 40 plantas de las cuales 8 registraron estar sanas, 32 presentaron afectadas por la plaga, se encontraron 108 larvas vivas, la incidencia en términos porcentuales fue de 80 %, edad de la planta 81 días final de la fase vegetativa e inicio de la reproductiva.

El tercer muestreo se realizó el 12 de enero del 2020, se evaluaron 40 plantas de las cuales 15 registraron estar sanas, 25 presentaron afectadas por la plaga, se encontraron 75 larvas vivas, la incidencia en términos porcentuales fue de 62.50 %, edad de la planta 95 días fase reproductiva.

El cuarto muestreo se realizó el 26 de enero del 2020, se evaluaron 40 plantas de las cuales 13 registraron estar sanas, 27 presentaron afectadas por la plaga, se encontraron 67 larvas vivas, la incidencia en términos porcentuales fue de 67.50 %, edad de la planta 109 días, finaliza la fase reproductiva e inicia la maduración.

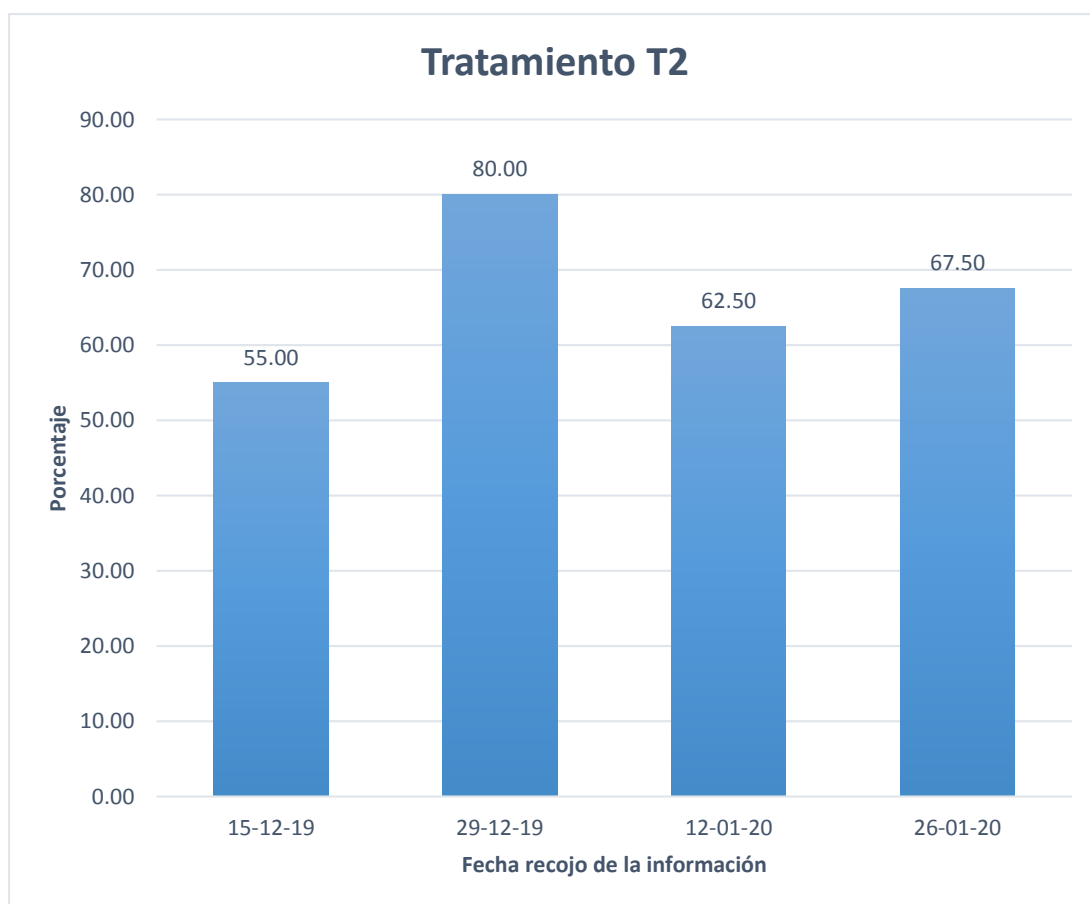
En el grafico se aprecia cómo se ha desarrollado la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza Sativa* L.), durante el proceso de investigación, que comprende parte de la fase vegetativa y toda la fase reproductiva, donde se registra un incremento de 25% entre los 67 y 81 días de edad del cultivo, así mismo se aprecia la reducción de 12.5% entre los 81 y 109 días de edad de la planta, etapa que finaliza la fase reproductiva e inicia la maduración.

**Tabla 14**

*Resultados acumulativos por fechas de muestreo, según las fases vegetativas de crecimiento, número de plantas afectadas, observados en el Tratamiento T2.*

| Tratamiento T2    |                                 |                         |                                 |                                 |
|-------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Fecha de Muestreo | Número de Plantas en la muestra | Total Plantas afectados | Proporción de Plantas afectados | Porcentaje de Plantas afectados |
| 15-12-19          | 40                              | 22                      | 0,55000                         | 55,00                           |
| 29-12-19          | 40                              | 32                      | 0,80000                         | 80,00                           |
| 12-01-20          | 40                              | 25                      | 0,62500                         | 62,50                           |
| 26-01-20          | 40                              | 27                      | 0,67500                         | 67,50                           |

Fuente: Elaboración propia del proceso de investigación



**Figura 15.** Se aprecia la Incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza Sativa* L.), evaluados o muestreados en el tratamiento T2 (testigo), las dos fases de desarrollo.

Analizando los resultados del tratamiento T2, se determinó como fue el comportamiento e incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.). Los resultados se demuestran mediante el análisis de la prueba estadística, donde se analizaron la proporción de plantas afectadas de un número total de 40 muestreadas, obteniendo el porcentaje de las matas malogradas. Este procedimiento se aplicó para los cuatro muestreos realizados durante la investigación.

En el grafico se aprecia el comportamiento de la plaga y el grado de afectación en el cultivo, demostrando que está relacionada con el desarrollo de la planta fase vegetativa entre los 67 y 81 días de edad, en términos porcentuales es de 25% más con respecto a la primera toma de muestras. De la misma forma se aprecia la disminución de afectación de 17.50% con relación a la anterior, continuando con las evaluaciones se aprecia que en la fase reproductiva e inicio de la maduración, la incidencia de la plaga se incrementa en un 5% más con respecto al tercer muestreo, lo se puede decir que las condiciones de hábitat que se genera entre el suelo, agua y planta hace que este díptero mantenga su permanencia hasta la maduración del grano.

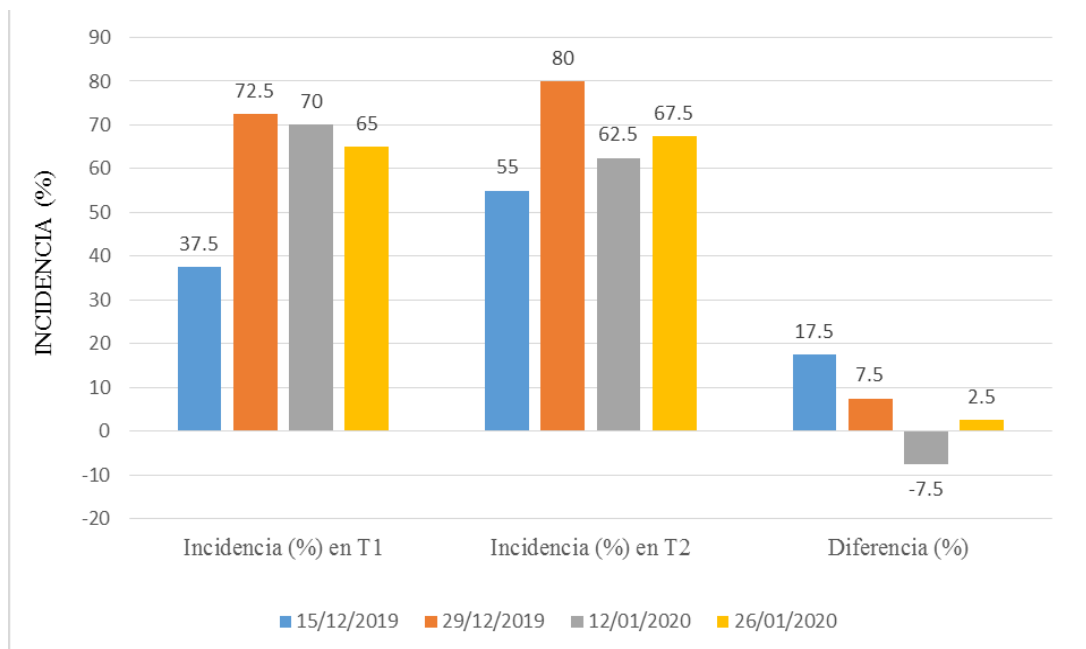
**Tabla 15**

*Comparación de la incidencia de Hydrellia wirthi en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.) en ambos sistemas de siembra en surcos tratamiento T1 y pozas de inundación tratamiento T2.*

| Fecha de muestreo | Larvas vivas |     | Incidencia (%) |       | Diferencia (%) |
|-------------------|--------------|-----|----------------|-------|----------------|
|                   | T1           | T2  | T1             | T2    |                |
| 15- 12- 19        | 10           | 13  | 37.50          | 55.00 | +17.50         |
| 29- 12- 19        | 89           | 108 | 72.50          | 80.00 | +7.50          |
| 12- 01- 20        | 61           | 75  | 70.00          | 62.50 | -7.50          |
| 26- 01- 20        | 51           | 67  | 65.00          | 67.50 | +2.50          |
| Total registrado  | 211          | 263 | 61.25          | 66.25 | +5.00          |

Fuente: Elaboración propia del proceso de investigación.

*Comparación de la incidencia de Hydrellia wirthi en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.) en ambos sistemas de siembra en surcos tratamiento T1 y pozas de inundación tratamiento T2.*



**Figura 16:** Comparación de incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en sistemas de siembra, surcos T1 y pozas de inundación T2.

**Tabla 16**

*Prueba estadística Diferencia de proporciones de los resultados acumulativos según la etapa de crecimiento del cultivo, observados en el Tratamiento T1 y Tratamiento T2.*

| Tratamiento T1                  |                         |                                 | Tratamiento T2                  |                         |                                 | Prueba estadística Diferencia de proporciones |          |
|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---|----------|
| Número de Plantas en la muestra | Total Plantas afectados | Proporción de Plantas afectados | Número de Plantas en la muestra | Total Plantas afectados | Proporción de Plantas afectados | Z   | P-valor  |
| 160                             | 98                      | 0.6125                          | 160                             | 106                     | 0.6625                          | 0,930   | 0,176109 |

Fuente: Elaboración propia del proceso de investigación.

Habiéndose realizado el análisis estadístico de las muestras recogidas durante el proceso de la investigación, se logró obtener los resultados definitivos de las plantas afectadas en cada una de la unidades experimentales o tratamientos, lo que indica la Incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.).

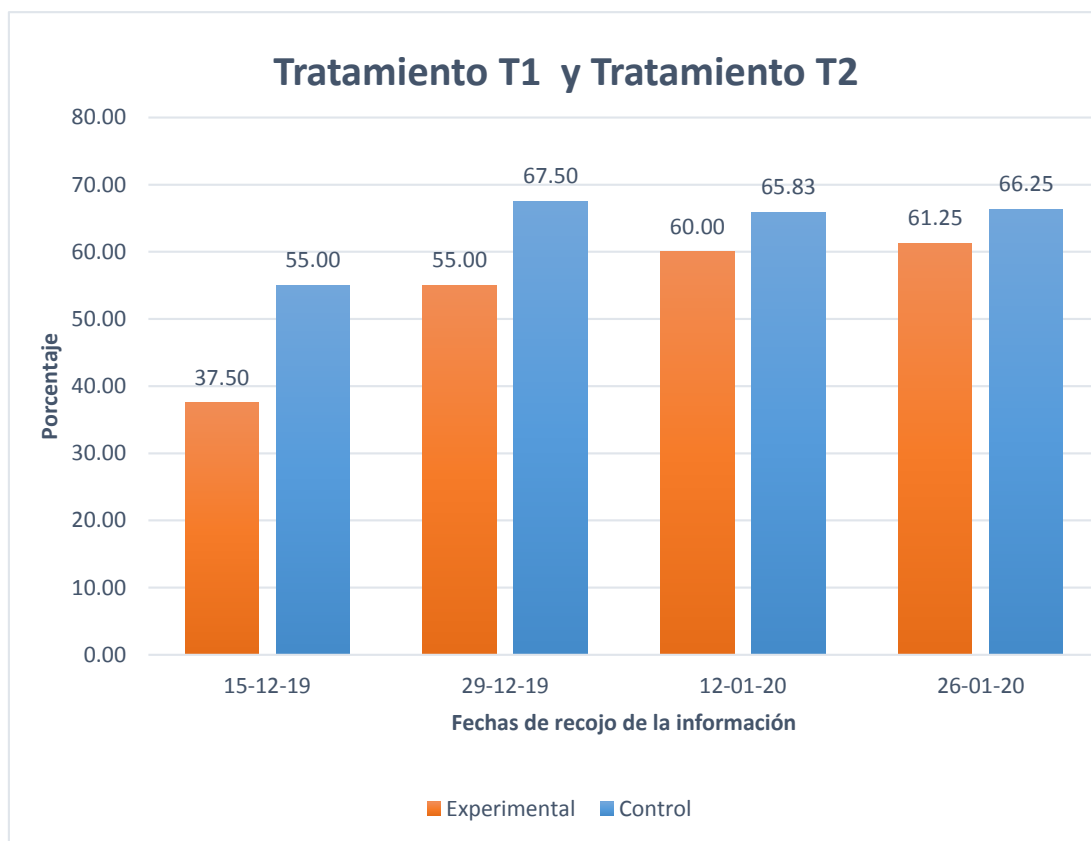
La prueba estadística nos demuestra que el parámetro de proporción  $p$ -valor =  $0,176109 > 0,05$ , por lo tanto, se puede decir que estadísticamente las plantas malogradas, así como la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza Sativa* L.), no se evidenciaron diferencias significativas entre tratamientos.

**Tabla 17**

*Prueba estadística Diferencia de proporciones para la comparación de los resultados acumulativos según la etapa de crecimiento, observada en el Tratamiento T1 y Tratamiento T2.*

| Fecha de Muestreo | Tratamiento T1                  |                         |                                 | Tratamiento T2                  |                         |                                 | Prueba estadística Diferencia de proporciones |          |
|-------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---|----------|
|                   | Número de Plantas en la muestra | Total Plantas afectados | Proporción de Plantas afectados | Número de Plantas en la muestra | Total Plantas afectados | Proporción de Plantas afectados | Z   | P-valor  |
| 15-12-19          | 40                              | 15                      | 0,37000                         | 40                              | 22                      | 0,55000                         | 3,189   | 0,058246 |
| 29-12-19          | 80                              | 44                      | 0,55000                         | 80                              | 54                      | 0,67500                         | 2,314   | 0,052322 |
| 12-01-20          | 120                             | 72                      | 0,60000                         | 120                             | 79                      | 0,65833                         | 1,082   | 0,174778 |
| 26-01-20          | 160                             | 98                      | 0,61250                         | 160                             | 106                     | 0,66250                         | 0,932   | 0,176109 |

Fuente: Elaboración propia del proceso de investigación.



**Figura 17:** Se demuestra el comparativo de la Incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza Sativa* L.), registrados en los dos T1 y T2.

Los resultados de la investigación, estadísticamente nos reporta que no se encontraron diferencias significativas entre la unidades experimentales o tratamientos para ninguna de las variables evaluadas, pero si se registraron diferencias por fecha de muestreo en cada uno de los tratamientos. Los daños en la planta, indica que la incidencia del díptero es baja en los dos primeros meses 60 días de edad, registrándose un incremento súbito a los 81 días en la fase vegetativa, con mayor efecto en el tratamiento T2.

En el análisis se demuestra que el primer registro 15-12-19 el p-valor = 0.058246; el segundo 29-12-19 el p- valor = 0.052322; el tercer registro 12-01-20 el p-valor = 0.174778 y el cuarto 26-01-20 el p-valor = 0.176109, donde se puede apreciar que el parámetro de proporción p-valor en todos los muestreos es mayor que 0,05, por lo tanto, se puede decir que estadísticamente la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza Sativa* L.). La unidad experimental T1, evidenció diferencias significativas con respecto a la unidad experimental T2.

#### IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.

Analizando los resultados obtenidos en la investigación, se describe el siguiente: La producción obtenida en el tratamiento T1 fue de 1,185.14 Kg., que representa en peso de 11,851 Kg/Ha. En el tratamiento T2 alcanzó los 1,045.70 Kg., obteniéndose la cantidad de 10,457 Kg/Ha., de grano cosechado. Haciendo la comparación entre los dos tratamientos, el resultado fue de 139.44 kg., que en términos de porcentaje representa al 11.77 % más en el T1, sistema de siembra en surcos, coincidiendo con Echeverría (2015), bajo dos procedimientos de siembra, concluye que se alcanzó un mayor rendimiento de grano cosechado, en el sistema de riego controlado por surcos. A demás de lo indicado por el MINAGRI- DGESEP (2018), que el nivel de producción en la Costa Sur se presentan los mejores rendimientos por el nivel de transferencia de tecnología en el proceso productivo del cultivo.

Los resultados demuestran la incidencia de *Hydrellia wirthi*, en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), por los que son altos en su estadio larval, con mayor número de individuos y daños en la fase vegetativa y reproductiva, afectando la vida de la planta y el fruto. Coincidiendo con Pérez, H. y Rodríguez, I. (2019), en su estudio Manejo Integrado de los principales insectos- plaga que afectan el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en el Ecuador concluye que *Hydrellia wirthi*, en sus estadios de larva ocasiona el mayor daño a la planta, esto durante la fase vegetativa del cultivo, del mismo modo Bayer Crop Science, (2018), detalla que la larva de *Hydrellia wirthi*, ocasiona daños de importancia económica, especialmente en plantas tiernas de la fase vegetativa y parte de la reproductiva, a medida que la planta desarrolla, los tallos y las hojas son más grandes, el daño se manifiesta con la presencia de minas o galerías. Al respecto Ecured, (2018), manifiesta que es una plaga que ha incrementado su incidencia en varios países, entre otros aspectos, es motivado por el incremento desmesurado del uso de plaguicidas químicos.

Al determinar la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en el tratamiento T1, bajo el sistema de siembra en surcos, en el tiempo de 42 días

que demoro los muestreos, cuando el cultivo estuvo en la fase fenológica vegetativa y la reproductiva. Los resultados se muestran en la tabla 11 donde se aprecia que, a los 67 días de edad de la planta, se realizó el primer muestreo, el resultado de la incidencia de la plaga alcanzo el 37.5%. Posteriormente a los 14 días que se realizó el segundo muestreo la incidencia del insecto plaga se incrementó considerablemente hasta alcanzar el 72.5%, registrando un 35% más con respecto al anterior. Seguidamente se realizó el tercer muestreo a inicios de la fase reproductiva del cultivo, registrándose una incidencia de la plaga de 70%, lo que indica una disminución de 2.5% menos con respecto al anterior. Finalmente se culmina con las evaluaciones de campo con el cuarto muestreo, edad de la planta 109 días, finaliza la fase reproductiva e inicia la maduración, alcanzando la incidencia de la plaga de 65%, demostrando que continua la baja en un 5% menos con respecto al anterior. Analizando los resultados se determinó que la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), sistema de siembra en surcos, alcanzó su máximo desarrollo al finalizar la fase vegetativa e inicio de la fase reproductiva, cuando la planta tenía 81 días de edad, luego empezar a disminuir progresivamente con el inicio de la fase reproductiva y la maduración del grano. Coincidiendo lo expresado por Moreno y García (1994), donde muestran que el incremento de daños en la planta por *Hydrellia wirthi*, es principalmente a lo largo de la etapa vegetativa en la fase de macollamiento, de la misma manera concuerda con lo referido por Gonzales y Castillo (2011), donde mencionan que; los mayores perjuicios al cultivo se muestran en la fase vegetativa; ya que los macollos son muy suculentos, tiernos y atractivos; presentando alta actividad fotosintética y atracción por la plaga, afirmado por Nakandakari (2017) además se asocian las condiciones agroclimáticas favorables que predominan en el área del cultivo que benefician el desarrollo de la plaga.

Al determinar la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en el tratamiento T2, bajo el sistema de siembra en pozas de inundación, en el tiempo de 42 días que demoro los muestreos en campo, cuando el cultivo estuvo en la fase fenológica vegetativa y reproductiva, el procedimiento del análisis es similar al T1, dado que la metodología de los muestreos es el mismo en ambos casos, lo que se

aprecia la variación en los resultados encontrados en campo, como se muestran en la tabla 13 donde se observa que, a los 67 días de edad de la planta, que se realizó el primer muestreo, la incidencia de la plaga fue de 55%. Continuando con los registros a los 14 días que se realizó el segundo muestreo la incidencia de la plaga se incrementa alcanzando el 80%, aumentando un 25% más con respecto al anterior. Prosiguiendo con los registros, se realizó el tercer muestreo a inicios de la fase reproductiva del cultivo, registrándose una incidencia de la plaga de 62.5%, lo que indica que la incidencia disminuye en un 17.5% menos con respecto al anterior. Finalmente se culmina con las evaluaciones de campo con el cuarto muestreo, cuando la planta tenía 109 días de edad, etapa de finalización de la fase reproductiva e inicia la maduración, alcanzando la incidencia de la plaga de 67.5%, demostrando que se incrementa en un 5% más con respecto al anterior. Analizando los resultados se determinó que la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en el sistema de siembra en pozas de inundación, se inicia más temprano, alcanzó su máximo desarrollo al finalizar la fase vegetativa e inicio de la fase reproductiva, cuando la planta tenía 81 días de edad, luego empezar a disminuir progresivamente con el inicio de la fase reproductiva, para luego incrementar significativamente en la fase de del grano. Coincidiendo con Moreno y García (1994), donde confirman que el aumento de los daños ocasionados por *Hydrellia wirthi*, en el cultivo de arroz, es principalmente en de la etapa vegetativa en el periodo de macollamiento, de la misma manera concuerda con lo referido por Gonzales y Castillo (2011), donde mencionan que; los mayores perjuicios al cultivo se muestran en la fase vegetativa; ya que los macollos son muy suculentos, tiernos y atractivos; presentando alta actividad fotosintética y atracción por la plaga, afirmado por Nakandakari (2017) además se asocian las condiciones agroclimáticas favorables que predominan en el área del cultivo que benefician el desarrollo de la plaga.

Haciendo la comparación de los resultados de la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en ambos tratamientos, nos remitimos a la prueba estadística de proporción de plantas afectadas en el tratamiento T1 es de 0.6125 y en el T2 es de 0.6625, demostrado a través del parámetro de proporción p-valor =

0,176109 > 0,05, por lo tanto, no se evidenció diferencias estadísticas significativa de incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), entre los sistemas de siembra en surcos y pozas de inundación.

Sin embargo, en los muestreos se determinó pequeñas diferencias en los tratamientos como, el realizado el 15-12-19 la proporción de plantas afectadas en el T1 fue de 0,37500 y en el T2 fue de 0,55000, con una diferencia de 0,175 más demostrando que en este periodo se registra mayor presencia de la plaga en el sistema de siembra en pozas de inundación. El segundo registro realizado el 29-12-19 el resultado fue de 0,55000 en el tratamiento T1 y de 0,67500 en el T2 con una diferencia de 0,125 más en el sistema de siembra en pozas con respecto al de surcos. En el tercer registro realizado el 12-01-20 se demostró un efecto de 0,60000 en el T1 y de 0,65833 en el T2, con una separación de 0,05833 más en la siembra en pozas de inundación. Finalmente se realizó el cuarto registro del 26-01-20 donde se demostró una proporción de plantas afectadas de 0,61250 en el tratamiento T1 y de 0,66250 en el T2, con una separación de 0,05 más en el T2, con respecto al T1. Analizando los resultados obtenidos en ambos tratamientos, se determinó que la incidencia de la plaga fue relativamente mayor en el sistema de siembra en pozas de inundación, difiriendo del sistema de siembra en surcos T1, donde el riego es intermitente y controlado, lo que concuerda con lo manifestado por Cruzado (2004), donde menciona que los individuos plaga son activos en zonas donde la lámina de agua es mayor, como la formación de pozas, charcos y lugares con agua estancada, donde colocan sus huevos, los adultos se alimentan de sustancias orgánicas en descomposición durante las primeras y últimas horas de día. Del mismo modo, Meneses (2001) mencionan que el mayor daño se presenta generalmente en los campos de arroz con alta lámina de agua pozas de inundación. Las moscas adultas se comportan muy activas en zonas donde la lámina de agua es mayor, especialmente en charcos estancados, donde la materia orgánica está en descomposición, los adultos colocan sus huevos en la superficie de las hojas de tejido tierno.

## V. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos en la investigación se concluye: que el rendimiento de cosecha en el tratamiento T1 fue de 11,851 Kg/Ha., de grano cosechado y de 10,457 Kg/Ha se alcanzó en el T2, haciendo las comparaciones de los pesos, se determinó el incremento de 1,394 kg que representa el 11.77 % más en el sistema de siembra en surcos T1, con respecto al tratamiento T2.

Habiéndose realizado los análisis de resultados en el tratamiento T1, sistema de siembra en surcos se concluye que *Hydrellia wirthi*, se presenta en el cultivo de arroz después del trasplante en terreno definitivo, alcanzando su mayor incidencia de 72.5%, entre los 67 y 81 días de edad de la planta, específicamente al finalizar la fase vegetativa e inicios de la reproductiva.

En el análisis de resultados obtenidos en el tratamiento T2, sistema de siembra en pozas de inundación, se concluye que debido a las condiciones ideales que se presenta para el desarrollo de *Hydrellia wirthi*, inicia el daño al cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), inmediatamente después del trasplante en terreno definitivo, el cual se determinó la incidencia de 55.0% a los 67 días y 80.0% a los 81 días de edad de la planta, entre las fases vegetativa e inicios de la reproductiva.

Realizado la comparación de resultados de los tratamientos, se demostró a través del parámetro de proporción  $p\text{-valor} = 0,176109 > 0,05$ , por lo tanto, no se evidenció diferencias estadísticas significativa de la incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), entre los sistemas de siembra en surcos y pozas de inundación en el sector Cebada distrito de Guadalupe. Sin embargo, en los muestreos de campo se determinó que la incidencia de la plaga fue relativamente mayor en el sistema de siembra en pozas de inundación, difiriendo del sistema de siembra en surcos T1, donde el riego es intermitente y controlado.

## VI. RECOMENDACIONES

Analizando los resultados de la investigación, Incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en dos sistemas de siembra en surcos y pozas de inundación, realizados en el distrito de Guadalupe, se hacen las siguientes recomendaciones:

Promover la siembra de arroz (*Oryza sativa* L.), a través del sistema de surcos, para disminuir la incidencia de *Hydrellia wirthi*, a través de los riegos intermitentes controlados.

Proseguir con las investigaciones, para determinar la presencia o ausencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), con otras variedades cultivadas en la zona; en dos sistemas de siembra en surcos y pozas de inundación.

Evaluar el comportamiento de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en todo el proceso productivo desde la siembra hasta la cosecha, con el fin de determinar en qué fase fenológica del cultivo el insecto es más agresivo.

Proseguir con las investigaciones de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en otras zonas de la cuenca del río Santa, considerando otros factores como densidad de siembra y factores climáticos.

## **DEDICATORIA**

Dedico:

A la memoria de mis queridos padres Juan Risco Huamayalli y María Gaudencia Campos Pérez, quienes desde el cielo me dan fuerza y sabiduría para seguir en la senda del triunfo, nunca olvidare sus sabios consejos, hoy he comprendido que existen muchos caminos para llegar a la cima. A mi amada esposa Luz Albina Ramírez Santibáñez, símbolo de amor, sacrificio, comprensión y apoyo incondicional. A mis adorados hijos, Victoria Milagros, Víctor Manuel y Juan Carlos son fuente de tenacidad, fortaleza, confianza y cariño son mi razón de vivir. A todas aquellas personas y amigos que han estado a mi lado en algunos instantes de mí recorrido por la universidad de la vida. A los docentes de la maestría por sus valiosos aportes a mi formación profesional.

## **AGRADECIMIENTOS.**

Con mucho amor a Nuestro Padre Celestial por haberme guío por el buen camino de la vida, ser el que me ayudó a concluir esta emprendedora misión, con sabiduría y entendimiento necesario para hacer realidad el sueño que desde siempre anhelé alcanzar para honra el orgullo de mi familia.

En esta tesis se concluye varias voluntades sumadas con mucho esfuerzo y responsabilidad que logre realizar, por tanto, agradezco con sinceridad y humildad a todos los docentes de la maestría, en especial a mi primer asesor de tesis Ing. Mag. Confesor Saavedra Quezada, quien con su experiencia, conocimiento y motivación me orientó durante el desarrollo del proyecto de investigación, hoy descansa en la gloria del señor. De igual forma al segundo asesor Dr. Gumercindo Flores Reyes, por su apoyo para terminar este anhelado proyecto.

De manera muy especial quiero agradecer a mí amada esposa Luz Albina Ramírez Santibáñez y a mis adorados hijos Victoria Milagros, Víctor Manuel y Juan Carlos quienes me dieron el apoyo moral y espiritual.

A los amigos Fernando Enríquez Ruíz, Javier Yupanqui Inca, Edwin Ávila León y Jherson Saavedra Cerin, quienes fueron los responsables de la conducción y manejo del campo, administrando información, muestreo y la recopilación de datos para llevar a cabo el trabajo de investigación.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agencia Agraria Pacasmayo –AAP- (2010). Exigencias de cultivo de arroz. Boletín Informativo El Labrador. Año III N° 6. Dic. 2010. Recuperado de: <http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/.pdf>.
- Angladette, A. (1975). El arroz: Técnicas Agrícolas y Producciones Tropicales. Barcelona, España: Editorial Blume.
- Angladette, A. (1991). El Arroz. Barcelona, España: Blume.
- Berkelaar, D. (2001). El sistema para la Intensificación del arroz: “Menos puede ser más”. EDN. 70. 1-6.
- Blanco, O. (2014). Agronomía del cultivo del arroz en riesgo por aspersión: variedades, riego, fertilización y control de malas hierbas (tesis doctoral). Universidad de Lleida, Lleida, España.
- Carbajal, FS. (2010). Comparativo de Métodos de Control de *Hydrellia wirthi* (Diptera: Ephydriidae) en el Cultivo de Arroz. (Tesis pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque, Perú.
- Cardoza, I., y Gonzáles E. (2004). Evaluación y prueba de rendimientos de catorce líneas promisorias y dos variedades comerciales de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo condiciones de riego en el valle de Sébaco, Matagalpa. (tesis pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Chavarría, G. (2000). Prueba avanzada de rendimientos de trece cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) en condiciones de anegamiento y secano (tesis maestría). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.

- Cruzado, L. (2004). Manejo de plagas y enfermedades del cultivo de arroz. Junta de Usuarios del Valle de Jequetepeque, Perú.
- Daniel, Wayne BIOESTADÍSTICA, base para el análisis de las ciencias de la salud. Ed. LIMUSA. México 1984, pag.182.
- Echeverría, Otto. (2015). Efecto de tres sistemas de riego y dos variedades en el rendimiento de arroz (*Oryza sativa*) bajo dos métodos de siembra (tesis pregrado). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.
- Escobar, I. (2013). Comportamiento agronómico y de calidad de grano de cuatro variedades tradicionales de arroz (*Oryza sativa* L.), a bajas dosis de nitrógeno en la zona de Boliche provincia del Guayas (tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Milagro, Ecuador.
- Gonzales, T. y Castillo, P. (2011). Biología de la “Mosca Minadora del Arroz” *Hydrellia wirthi* Korytkowski (Díptera: Ephydriidae) en Tumbes, Perú. *Revista de Biología Tropical*, 60(1), 105-117.
- Gonzales, T; y Castillo, P. (2011). Biología de la “mosca minadora del arroz” *Hydrellia wirthi* Korytkowski (Diptera: Ephydriidae). *Revista Agricultura Tropical*, 34(3,4), 89-97.
- Korytkowski, C. (1982). La mosca minadora del arroz en el Perú, *Hydrellia wirthi* nueva especie. (Diptera: Ephydriidae). *Revista Peruana Entomología*, 25(1), 1-4.
- Martínez, E; Barrios, G; Rovesti, L; y Santos, R. (2006). Manejo Integrado de Plagas: Manual Práctico. Centro Nacional de Sanidad Vegetal. La Habana, Cuba.

- Meneses, R. (2008). Manejo integrado de los principales insectos y ácaros plagas del arroz. Instituto de Investigación del Arroz. La Habana, Cuba.
- Moquete, C. (2010). El cultivo de Arroz (guía técnica). Centro para el desarrollo agropecuario y forestal, Santo Domingo, República Dominicana.
- Moreno, M.; García, R. y García, Q. (1994). Alteración de la población de *Hydrellia Wirthi* y *Tagosodes Orizicolus* por la incidencia de agentes benéficos en el arroz (*Oryza sativa* L.) del agroecosistema de riego (tesis pregrado). Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia.
- Nakandakari, L. (2017) Problemas fitosanitarios en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) (tesis pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Pantoja, A; Fischer, A; Correa - Victoria, F; Sanint L. & A. Ramírez. (1997). Manejo Integrado de Plagas: Artrópodos, enfermedades y malezas. Editado por: Fundación Polar Venezuela, FEDEARROZ de Colombia, FLAR Y CIAT, Caracas - Venezuela. 141 pp.
- Pérez, H. y Rodríguez, I. (2019). Manejo integrado de los principales insectos - plaga que afectan el cultivo de arroz en Ecuador. IOSR Journal of Engineering, (09), 53-61.
- Pimentel Xiomara (2011) Análisis técnico económico del sistema de siembra directa del cultivo de arroz, en los productores asociados de Asportugesa, Municipio Esteller Estado Portuguesa.
- Saavedra, C. y Pérez, M. (2013) Tecnología para cultivar arroz bajo siembra con plantines, en surcos y riegos alternados en el valle Santa Guadalupito (tesis pregrado). Universidad San Pedro, Chimbote, Perú.

- Somarriba, C. (1998). Granos básicos (texto). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
- Bhavanam, Santhi., Wilson, Blake., Blackman, Bryce., Stout, Michael. (2021). Biology and management of the rice stinkbug (Hemiptera: Pentatomidae) in rice, *Oryza sativa* (Poales: Poaceae). Editado por Katelyn Kesheimer. *Journal of integrated pest management*, 1 (12): 1-12.
- Castillo-Carrillo., P. (2019). Fluctuación poblacional de nueve especies de Sirfidos (Diptera: Syrphidae), en cuatro sectores del valle de Tumbes, Perú. *Manglar*, 12 (1): 3-14.
- Cisneros, F.H. (2021). Control cultural. *Revista peruana de entomología*, 1-18.
- Cordero, R.P., Medina, A.C. (2018). Manejo integrado de insectos en el cultivo de arroz. Editado por Guzmán Myriam. Ávila Camilo. Colombia: Fedearroz-Amtec.
- Da Silva, Rafael Azevedo., Degrande, Paulo Eduardo., Cort, Matheus Dalla., De Souza, Ellen Patrícia. (2021). Temporal variation and spatial distribution of the pest insect *Edessa meditabunda* in cotton (*Gossypium hirsutum*) as an alternative host plant. *Revista brasileira de entomologia*, 65 (3).
- Ghiglione, C., Zumoffen, L., Dalmazzo, M., Strasser, R., Attademo, A. M. (2021). Diversidad y grupos funcionales de insectos en cultivos de arroz y sus bordes bajo manejo convencional y agroecológico en Santa Fe, Argentina. *Ecología austral*, 261-276.
- Matthew, F., Purcell, Bradley, T., Brown, Nathan., E. Harms., Hong, Sun-Hee., Graham, A. McCulloch. (2021). Biology and preliminary host range of a Korean leaf-mining *Hydrellia* sp., (Diptera: Ephydriidae), rejected as a

potential biological control agent for monoecious *Hydrilla verticillata* in the United States. *Biocontrol science and technology*, 4 (31): 343-356.

Melfa, Aisyah, Hutasuhut., Kartika, Manalu, Icha, Aurelia, Ahmad. (2021). Diversity of insect oests in rice plant (*Oryza Sativa* L.) in the rice fields of south Kualuh district, north Labuhanbatu. *International journal of science, technology & management*, 2 (3): 777-783.

Saavedra, E., Fernández, C. (2019). Fluctuación poblacional de insectos fitofágos asociados a las fases fenológicas en arroz riego en dos épocas de siembra. *Revista arroz*, 67: 16-25.

Castillo, G. (2011). Larva de *Hydrellia wirthi*. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1777/EFECTO%20DE%20CUATRO%20INSECTICIDAS%20QU%20C3%28DMICOS%20SOBRE%20Hydrllia%20wirthi%20Korytkowski%20EN%20ARROZ%20%28Oryza%20sativa%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

EcuRed. (2018). *Hidrellya Sp.* Revista agrícola, pag. 03. Obtenido de [https://www.ecured.cu/Hydrellya\\_sp](https://www.ecured.cu/Hydrellya_sp).

Meneses, G. (2008). Pupa de *Hidrellia Wirthi*. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1777/EFECTO%20DE%20CUATRO%20INSECTICIDAS%20QU%20C3%28DMICOS%20SOBRE%20Hydrellia%20wirthi%20Korytkowski%20EN%20ARROZ%20%28Oryza%20sativa%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

## VIII. ANEXOS

### ANEXO 1

#### UBICACIÓN DEL AREA DE INVESTIGACIÓN



Imagen del área de investigación.  
Terreno agrícola Sr. Juan Saavedra Quezada, sector Cebada, Distrito  
Guadalupito, Provincia Virú, Departamento La Libertad, año 2019 - 2020.

## ANEXO 02

### Tabla

#### *Conceptualización de las variables de la investigación*

| VARIABLE   | DIMENSIONES                               | INDICADORES               |
|--|---|---------------------------|
| DEPENDIENTE Incidencia del insecto díptero <i>Hydrellia wirthi</i>               | Fases del cultivo                         | Vegetativa y reproductiva |
|  | Incidencia de hojas afectadas             | Porcentaje                |
|  | Incidencia de larvas                      | Porcentaje                |
|  | Incidencia de pupas                       | Porcentaje                |
|  | Incidencia de adultos                     | Porcentaje                |
| INDEPENDIENTE Sistemas de siembra del cultivo de arroz ( <i>Oryza sativa</i> L.) | Sistema de siembra en surcos              | Tratamiento T1            |
|  | Sistema de siembra en pozas de inundación | Tratamiento T2            |

Fuente: Elaboración propia en el proceso de investigación.

## Tabla

### *Operacionalización de las variables*

| <b>Variables</b>                       | <b>Dimensiones</b>                       | <b>Indicadores</b>   | <b>Escala de medición</b> |
|--|--|--|---------------------------|
| <b>V.D:</b><br><i>Hydrellia wirthi</i> | Incidencia de<br><i>Hydrellia wirthi</i> | Evaluación en los<br>diferentes estados<br>fenológicos del arroz | Razón                     |
| <b>V.I:</b>                            |  | Hojas afectadas  | Razón                     |
| Siembra de arroz<br>en pozas           | Daños de <i>H. wirthi</i> en<br>pozas    | Incidencia de<br>larvas  | Razón                     |
| Siembra de arroz<br>en surcos          | Daños de <i>H. wirthi</i> en<br>surcos   | Incidencia de<br>pupas<br>Incidencia de<br>adultos               | Razón                     |

Fuente: Elaboración propia en el proceso de investigación.

### ANEXO 03

## INFORMACIÓN CLIMATOLÓGICA ESTACIÓN METEOROLÓGICA GUADALUPITO

Departamento : La Libertad

Provincia :Virus

LATITUD : 8° 54' 49.9" S

Distrito :Guadalupito

LONGITUD: 78°38'6.8" W

Localidad :Guadalupito

ALTITUD : 29 m. s. n. m

| AÑOS         | ENE  | FEB  | MAR  | ABR  | MAY  | JUN  | JUL  | AGO  | SET  | OCT  | NOV  | DIC  | PROM. |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Tem<br>max°C |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 2017         | 27.6 | 28.9 | 28.0 | 26.4 | 17.9 | 22.6 | 22.7 | 22.9 | 22.3 | 23.0 | 25.5 | 27.8 | 24.63 |
| 2018         | 27.8 | 28.5 | 25.4 | 24.7 | 23.4 | 19.4 | 19.6 | 20.2 | 20.4 | 19.6 | 21.0 | 26.8 | 23.07 |
| 2019         | 28.2 | 29.1 | 27.2 | 24.9 | 24.6 | 24.3 | 22.5 | 21.7 | 22.2 | 22.6 | 23.6 | 25.8 | 24.74 |
| 2020         | 28.7 | 29.8 | 28.5 | 26.0 | 24.7 | 24.9 | 22.3 | 21.6 | 23.3 | 22.1 | 23.5 | 27.1 | 25.19 |
| Tem<br>Min°C |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 2017         | 21.2 | 21.3 | 21.3 | 19.0 | 11.8 | 18.2 | 18.2 | 17.0 | 16.6 | 17.2 | 17.8 | 18.0 | 18.12 |
| 2018         | 21.3 | 21.4 | 19.4 | 18.7 | 15.2 | 14.5 | 15.2 | 14.5 | 14.8 | 14.2 | 14.9 | 18.2 | 16.85 |
| 2019         | 21.0 | 22.6 | 22.6 | 21.0 | 22.1 | 21.7 | 18.4 | 17.8 | 19.5 | 19.4 | 20.1 | 21.4 | 20.64 |
| 2020         | 22.8 | 23.4 | 22.8 | 20.7 | 20.4 | 19.5 | 19.1 | 19.1 | 19.2 | 19.7 | 18.8 | 19.7 | 20.43 |
| Tem<br>med°C |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 2017         | 24.4 | 25.1 | 24.6 | 22.7 | 14.8 | 20.4 | 20.4 | 19.9 | 19.5 | 20.1 | 21.7 | 22.9 | 21.37 |
| 2018         | 24.5 | 24.9 | 22.4 | 21.7 | 19.3 | 17.0 | 17.4 | 17.3 | 17.6 | 16.9 | 18.0 | 22.5 | 19.96 |
| 2019         | 24.6 | 25.8 | 24.9 | 23.0 | 23.4 | 23.0 | 20.5 | 19.8 | 20.9 | 21.0 | 21.9 | 23.6 | 22.69 |
| 2020         | 25.7 | 26.6 | 25.6 | 23.4 | 22.5 | 22.2 | 20.7 | 20.3 | 21.2 | 20.9 | 21.2 | 23.4 | 22.81 |

FUENTE: J. Usuarios de Guadalupito

Minag-drall-dia la Libertad

## ESTACIÓN METEOROLÓGICA GUADALUPITO

Departamento : La Libertad

Provincia :Virus

LATITUD : 8° 54' 49.9" S

Distrito :Guadalupito

LONGITUD: 78°38'6.8" W

Localidad :Guadalupito

ALTITUD : 29 m. s. n. m

### HUMEDAD RELATIVA (%)

| AÑOS | ENE   | FEB   | MAR   | ABR   | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SET   | OCT   | NOV   | DIC   | PROM. |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2018 | 83.39 | 83.61 | 83.00 | 83.50 | 81.16 | 82.37 | 83.42 | 82.65 | 82.47 | 82.77 | 83.03 | 83.43 | 82.90 |
| 2019 | 81.15 | 82.16 | 80.71 | 84.20 | 82.94 | 83.11 | 84.39 | 85.02 | 83.40 | 84.70 | 83.23 | 84.62 | 83.30 |
| 2020 | 82.48 | 83.23 | 85.29 | 88.68 | 88.85 | 85.07 | 86.32 | 85.07 | 86.32 | 82.80 | 84.40 | 86.83 | 85.45 |

FUENTE: J. Usuarios de Guadalupito

Minag- Drall- Dia la Libertad

## ESTACIÓN METEOROLÓGICA GUADALUPITO

Departamento : La Libertad

Provincia :Virus

LATITUD : 8° 54' 49.9" S

Distrito :Guadalupito

LONGITUD: 78°38'6.8" W

Localidad :Guadalupito

ALTITUD : 29 m. s. n. m

### RADIACION SOLAR (Kw/m2)

| AÑOS | ENE   | FEB   | MAR   | ABR   | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SET   | OCT   | NOV   | DIC   | PROM. |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2018 | 197.2 | 202.1 | 235.2 | 214.1 | 189.2 | 150.3 | 125.4 | 146.2 | 148.2 | 198.2 | 201.2 | 199.2 | 183.9 |
| 2019 | 214.1 | 201.5 | 259.9 | 241.0 | 180.6 | 140.4 | 117.3 | 117.5 | 197.5 | 198.1 | 191.9 | 188.1 | 187.3 |
| 2020 | 206.8 | 198.4 | 242.1 | 213.7 | 180.5 | 179.4 | 178.5 | 190.0 | 206.1 | 243.3 | 215.3 | 196.4 | 204.2 |

FUENTE: J. Usuarios de Guadalupito

Minag- Drall- Dia la Libertad

**Tabla***Temperaturas en las diferentes etapas de crecimiento del cultivo*

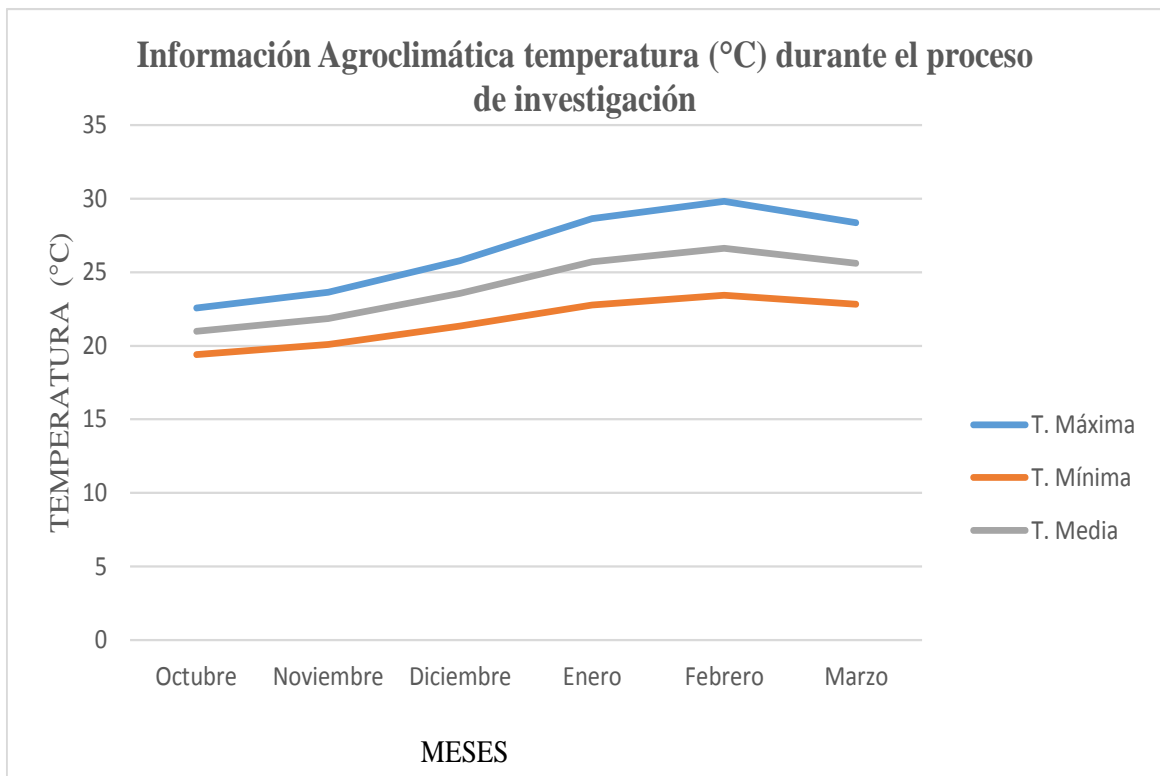
| Etapas de desarrollo                      | Temperaturas críticas (°C) |      |         |
|---|----------------------------|------|---------|
|   | Baja                       | Alta | Óptima  |
| Germinación                               | 10                         | 45   | 20 - 27 |
| Emergencia y establecimiento de plántulas | 12 - 13                    | 35   | 25 - 30 |
| Enraizamiento                             | 16                         | 35   | 25 - 28 |
| Elongación de las hojas                   | 7 - 12                     | 45   | 31      |
| Macollamiento                             | 9 - 16                     | 33   | 25 - 31 |
| Iniciación de la panícula                 | 15                         |      |         |
| Diferenciación de la panícula             | 15 - 20                    | 38   |         |
| Floración                                 | 22                         | 35   | 30 - 32 |
| Maduración                                | 12 - 18                    | 30   | 20 - 22 |

Fuente: Yoshida, 1981.

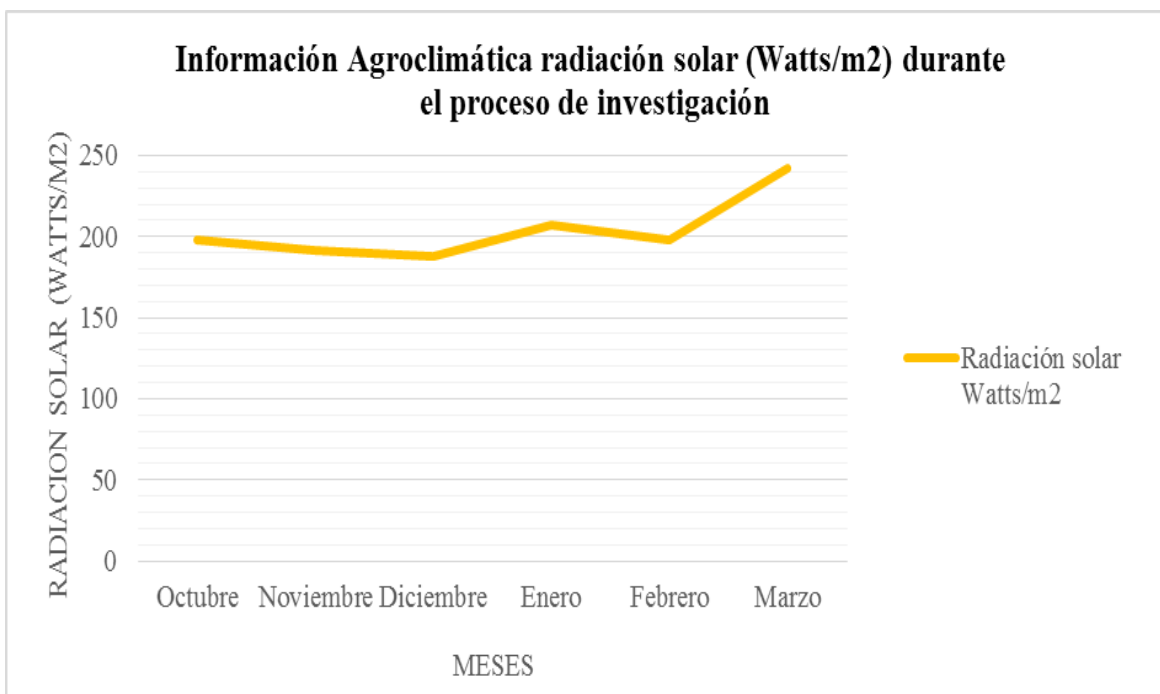
**Tabla***Información climatológica, Estación Meteorológica Guadalupe.*

| MESES     | Temperaturas<br>Máximas (°C) | Temperaturas<br>Mínimas (°C) | Humedad<br>Relativa (%) | Precipitación<br>(mm) | Radiación<br>Solar w/m <sup>2</sup> |
|-----------|------------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Octubre   | 22.56                        | 19.40                        | 84.70                   | 0.00                  | 198.07                              |
| Noviembre | 23.63                        | 20.08                        | 83.23                   | 0.00                  | 191.91                              |
| Diciembre | 25.78                        | 21.35                        | 84.62                   | 0.00                  | 188.05                              |
| Enero     | 28.65                        | 22.77                        | 82.48                   | 0.00                  | 206.75                              |
| Febrero   | 29.80                        | 23.43                        | 83.44                   | 0.00                  | 198.40                              |
| Marzo     | 28.36                        | 22.81                        | 85.29                   | 0.00                  | 242.10                              |

Fuente: Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Guadalupe



**Figura :** Comportamiento de la temperatura en el proceso de investigación.



**Figura :** Comportamiento de la radiación solar en el proceso de investigación.

## ANEXO 04

### PANEL FOTOGRAFICO DEL MANEJO DEL CULTIVO DE ARROZ

#### PREPARACION DEL TERRENO



Distanciamiento de surcos 0.50 m entre surco

#### SISTEMAS DE SIEMBRA



Siembra en pozas de inundación

Siembra en surcos

#### SISTEMAS DE RIEGO



Siembra en pozas de inundación

Siembra en surcos

## MANEJO DE CAMPO.



Demarcación de parcelas y ubicación de los puntos de muestreo.

## FERTILIZACION DEL CULTIVO



Fertilización: 4 sacos de urea, 4 sacos de fosfato, 2 sacos de sulfato de potasio

## CONTROL QUIMICO



Control químico control de plagas y enfermedades (fases vegetativa y reproductiva)

## MESTREO DE PLAGAS EN CAMPO (Fase vegetativa).



Primer muestreo de campo, para la captura de larvas y pupas de *Hydrellia wirthi*

MESTREO DE PLAGAS EN CAMPO (Fase vegetativa).



Segundo muestreo para la captura de larvas, pupas y adultos de *Hydrellia wirthi*

MESTREO DE PLAGAS EN CAMPO (Fase reproductiva).



Tercero y cuarto para la captura de larvas, pupas y adultos de *Hydrellia wirthi*

## ANEXO 5

### PLANILLA DE EVALUACION ENTOMOLOGICA

Sector : Cebada Distrito : Guadalupita  
 Campaña : 2019 – 2020 Variedad : IR - 43  
 Fecha muestreo: 15-12-2019 Estado cultivo : Vegetativo

| N°  | DETERMINACIONES   |   |             | T1          | T2 | TOTAL |  |
|---|---|---|-------------|-------------|----|-------|--|
|   | Insectos y plantas contadas   |   |             |             |    |       |  |
| 80 PLANTAS  | Gusano de hoja<br>Spodoptera frugiperda                               | Posturas                                  | Sanas       |             |    |       |  |
|   |   |   | Parasitadas |             |    |       |  |
|   |   | Larvas                                    | Sanas       |             |    |       |  |
|   |   |   | Parasitadas |             |    |       |  |
|   | <b><i>Hydrellia wirthi</i></b><br><b>(Mosquilla o Mosca minadora)</b> | Larvas                                    |             | 10          | 13 | 23    |  |
|   |   |   | Pupas       | 3           | 5  | 8     |  |
|   |   | Plantas                                   | Sanas       | 25          | 18 | 43    |  |
|   |   |   | Afectadas   | 15          | 22 | 37    |  |
|   | 10 redadas<br>dobles  | Cañero o Barreno<br>(Diatrea saccharalis) | Posturas    | Sanas       |    |       |  |
|   |   |   |             | Parasitadas |    |       |  |
|   |   | Larvas                                    | Sanas       |             |    |       |  |
|   |   |   | Parasitados |             |    |       |  |
| <b><i>Hydrellia wirthi</i></b><br><b>(Mosquilla o Mosca minadora)</b> |   | Tallos                                    | Sanos       |             |    |       |  |
|   |   |   | Adultos     |             |    |       |  |



Fuente: Elaboración proceso de investigación

Observaciones: En la planilla de evaluación entomológica solo se registraron muestras del follaje de plantas afectadas por (*Hydrellia wirthi*). El muestreo se realizó 28 días después de la primera aplicación de insecticidas y 42 siguientes al trasplante. Periodo vegetativo del cultivo 67 días, estando en la fase vegetativa (macollamiento).

PLANILLA DE EVALUACION ENTOMOLOGICA

Sector : Cebada Distrito : Guadalupita  
 Campaña : 2019 – 2020 Variedad : IR - 43  
 Fecha muestreo: 29-12-2019 Estado cultivo : Vegetativo

| N°                   | DETERMINACIONES   |  | T1          | T2          | TOTAL |     |
|----------------------|---|--|-------------|-------------|-------|-----|
|                      | Insectos y plantas contadas                             |  |             |             |       |     |
| 80 PLANTAS           | Gusano de hoja<br><i>Spodoptera frugiperda</i>          | Posturas   | Sanas       |             |       |     |
|                      |   |  | Parasitadas |             |       |     |
|                      | <i>Hydrellia wirthi</i><br>(Mosquilla o Mosca minadora) | Larvas   | Sanas       |             |       |     |
|                      |   |  | Parasitadas |             |       |     |
|                      |   | Larvas   |             | 89          | 108   | 197 |
|                      |   | Pupas  |             | 20          | 30    | 50  |
|                      |   | Plantas  | Sanas       | 11          | 8     | 19  |
|                      |   |  | Afectadas   | 29          | 32    | 61  |
|                      |   | Cañero o Barreno<br>( <i>Diatrea saccharalis</i> ) | Posturas    | Sanas       |       |     |
|                      |   |  |             | Parasitadas |       |     |
|                      | Tallos  | Larvas   | Sanas       |             |       |     |
|                      |   |  | Parasitados |             |       |     |
| 10 redadas<br>dobles | <i>Hydrellia wirthi</i><br>(Mosquilla o Mosca minadora) | Adultos  | Sanos       |             |       |     |
|                      |   |  | Parasitados |             |       |     |



Fuente: Elaboración proceso de investigación

Observaciones: El muestreo se realizó 13 días después de la segunda aplicación de insecticidas. 14 días después del primer muestreo, registrándose un mayor incremento de daños y presencia de (*Hydrellia wirthi*), debido a que las plantas presentan mayor actividad fotosintética, comportándose muy succulentas y atractivas al ataque de la plaga.

PLANILLA DE EVALUACION ENTOMOLOGICA

Sector : Cebada Distrito : Guadalupita  
 Campaña : 2019 – 2020 Variedad : IR - 43  
 Fecha muestreo: 12 - 01-2019 Estado cultivo : Reproductivo

| N°  | DETERMINACIONES   |   |             | T1          | T2 | TOTAL |  |
|---|---|---|-------------|-------------|----|-------|--|
|   | Insectos y plantas contadas                             |   |             |             |    |       |  |
| 80 PLANTAS  | Gusano de hoja<br>Spodoptera frugiperda                 | Posturas                                  | Sanas       |             |    |       |  |
|   |   |   | Parasitadas |             |    |       |  |
|   | Larvas  | Sanas                                     |             |             |    |       |  |
|   |   | Parasitadas                               |             |             |    |       |  |
|   | <b>Hydrellia wirthi</b><br>(Mosquilla o Mosca minadora) | Larvas                                    |             | 61          | 75 | 136   |  |
|   |   | Pupas                                     |             | 11          | 18 | 29    |  |
|   | Plantas   | Sanas                                     |             | 12          | 15 | 27    |  |
|   |   | Afectadas                                 |             | 28          | 25 | 53    |  |
|   | 10 redadas<br>dobles                                    | Cañero o Barreno<br>(Diatrea saccharalis) | Posturas    | Sanas       |    |       |  |
|   |   |   |             | Parasitadas |    |       |  |
| Larvas  |   | Sanas                                     |             |             |    |       |  |
|   |   | Parasitados                               |             |             |    |       |  |
| Tallos  |   | Sanos                                     |             |             |    |       |  |
|   |   | Parasitados                               |             |             |    |       |  |
| <b>Hydrellia wirthi</b><br>(Mosquilla o Mosca minadora) |   | Adultos                                   |             |             |    |       |  |
|   |   |   |             |             |    |       |  |



Fuente: Elaboración proceso de investigación

Observaciones: El muestreo se realizó 13 días después de la tercera aplicación de insecticidas y a los 14 días después del segundo muestreo, se ha registrado una ligera disminución de daños en la planta, así como la presencia de (*Hydrellia wirthi*). La edad del cultivo es de 95 días, está en la fase reproductiva, donde se aprecia el desarrollo de la panícula y floración.

PLANILLA DE EVALUACION ENTOMOLOGICA

Sector : Cebada Distrito : Guadalupita  
 Campaña : 2019 – 2020 Variedad : IR - 43  
 Fecha muestreo: 26 - 01-2019 Estado cultivo : Reproductivo

| N°                   | DETERMINACIONES   |          |             | T1 | T2 | TOTAL |
|----------------------|---|----------|-------------|----|----|-------|
|                      | Insectos y plantas contadas                             |          |             |    |    |       |
| 80 PLANTAS           | Gusano de hoja<br>Spodoptera frugiperda                 | Posturas | Sanas       |    |    |       |
|                      |   |          | Parasitadas |    |    |       |
|                      | <i>Hydrellia wirthi</i><br>(Mosquilla o Mosca minadora) | Larvas   | Sanas       |    |    |       |
|                      |   |          | Parasitadas |    |    |       |
|                      |   | Larvas   |             | 51 | 67 | 118   |
|                      |   | Pupas    |             | 8  | 9  | 17    |
|                      |   | Plantas  | Sanas       | 14 | 13 | 27    |
|                      |   |          | Afectadas   | 26 | 27 | 53    |
|                      |   | Posturas | Sanas       |    |    |       |
|                      |   |          | Parasitadas |    |    |       |
| 10 redadas<br>dobles | Cañero o Barreno<br>(Diatrea saccharalis)               | Larvas   | Sanas       |    |    |       |
|                      |   |          | Parasitados |    |    |       |
|                      | <i>Hydrellia wirthi</i><br>(Mosquilla o Mosca minadora) | Tallos   | Sanos       |    |    |       |
|                      |   |          | Parasitados |    |    |       |
|                      |   | Adultos  |             |    |    |       |



Fuente: Elaboración proceso de investigación

Observaciones: El muestreo se realizó 13 días después de la cuarta aplicación de insecticidas. 14 días después del tercer muestreo, se observa una disminución de daños de (*Hydrellia wirthi*). Edad del cultivo 109 días, está finalizando la fase reproductiva e inicia la maduración.

## ANEXO 06

### RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN Y MUESTREO DE CAMPO

#### Tabla

*Número de larvas vivas, pupas y adultos de Hydrellia wirthi en el cultivo de arroz (Oryza Sativa L.), muestreada en una fase vegetativa del tratamiento T1.*

| Fecha de muestreo | Fase del cultivo | CICLO DE VIDA DEL INSECTO |      |        | Número de plantas afectadas |
|-------------------|------------------|---------------------------|------|--------|-----------------------------|
|                   |                  | Larva                     | Pupa | Adulto |                             |
| 15- 12- 19        | Vegetativa       | 10                        | 3    | 0      | 15                          |
| 29- 12- 19        | Vegetativa       | 89                        | 20   | 1      | 29                          |
| Total registrado  |                  | 99                        | 23   | 1      | 44                          |

Fuente: Elaboración propia del proceso de investigación.

#### Tabla

*Número de larvas vivas, pupas y adultos de Hydrellia wirthi en el cultivo de arroz (Oryza Sativa L.), muestreada en una fase vegetativa del Tratamiento T2.*

| Fecha de muestreo | Fase del cultivo | CICLO DE VIDA DEL INSECTO |      |        | Número de plantas afectadas |
|-------------------|------------------|---------------------------|------|--------|-----------------------------|
|                   |                  | Larva                     | Pupa | Adulto |                             |
| 15- 12- 19        | Vegetativa       | 13                        | 5    | 2      | 22                          |
| 29- 12- 19        | Vegetativa       | 108                       | 30   | 10     | 32                          |
| Total registrado  |                  | 121                       | 35   | 12     | 54                          |

**Tabla**

*Número de larvas vivas, pupas y adultos de Hydrellia wirthi en el cultivo de arroz (Oryza Sativa L.), muestreada en la fase reproductiva del tratamiento T1.*

| Fecha de muestreo | Fase del cultivo | CICLO DE VIDA DEL INSECTO |      |        | Número de plantas afectadas |
|-------------------|------------------|---------------------------|------|--------|-----------------------------|
|                   |                  | Larva                     | Pupa | Adulto |                             |
| 12- 01- 20        | Reproductiva     | 61                        | 11   | 2      | 28                          |
| 26- 01- 20        | Reproductiva     | 51                        | 8    | 0      | 26                          |
| Total registrado  |                  | 112                       | 19   | 2      | 54                          |

**Tabla**

*Número de larvas vivas, pupas y adultos de Hydrellia wirthi en el cultivo de arroz (Oryza Sativa L.), muestreada en la fase reproductiva del tratamiento T2.*

| Fecha de muestreo | Fase del cultivo | CICLO DE VIDA DEL INSECTO |      |        | Número de plantas afectadas |
|-------------------|------------------|---------------------------|------|--------|-----------------------------|
|                   |                  | Larva                     | Pupa | Adulto |                             |
| 12- 01- 20        | Reproductiva     | 75                        | 18   | 7      | 25                          |
| 26- 01- 20        | Reproductiva     | 67                        | 9    | 5      | 27                          |
| Total registrado  |                  | 142                       | 27   | 12     | 52                          |

**Tabla**

*Incidencia de Hydrellia wirthi en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.), bajo el sistema de siembra en surcos tratamiento T1.*

| Fecha de muestreo | Larvas vivas | NUMERO DE PLANTAS |       |           | Grado de incidencia (%) |
|-------------------|--------------|-------------------|-------|-----------|-------------------------|
|                   |              | Total             | Sanas | Afectadas |                         |
| 15- 12- 19        | 10           | 40                | 25    | 15        | 37.50                   |
| 29- 12- 19        | 89           | 40                | 11    | 29        | 72.50                   |
| 12- 01- 20        | 61           | 40                | 12    | 28        | 70.00                   |
| 26- 01- 20        | 51           | 40                | 14    | 26        | 65.00                   |
| Total registrado  | 211          | 160               | 62    | 98        | 61.25                   |

Fuente: Elaboración propia del proceso de investigación.

***Incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), bajo el sistema de siembra en surcos tratamiento T1.***

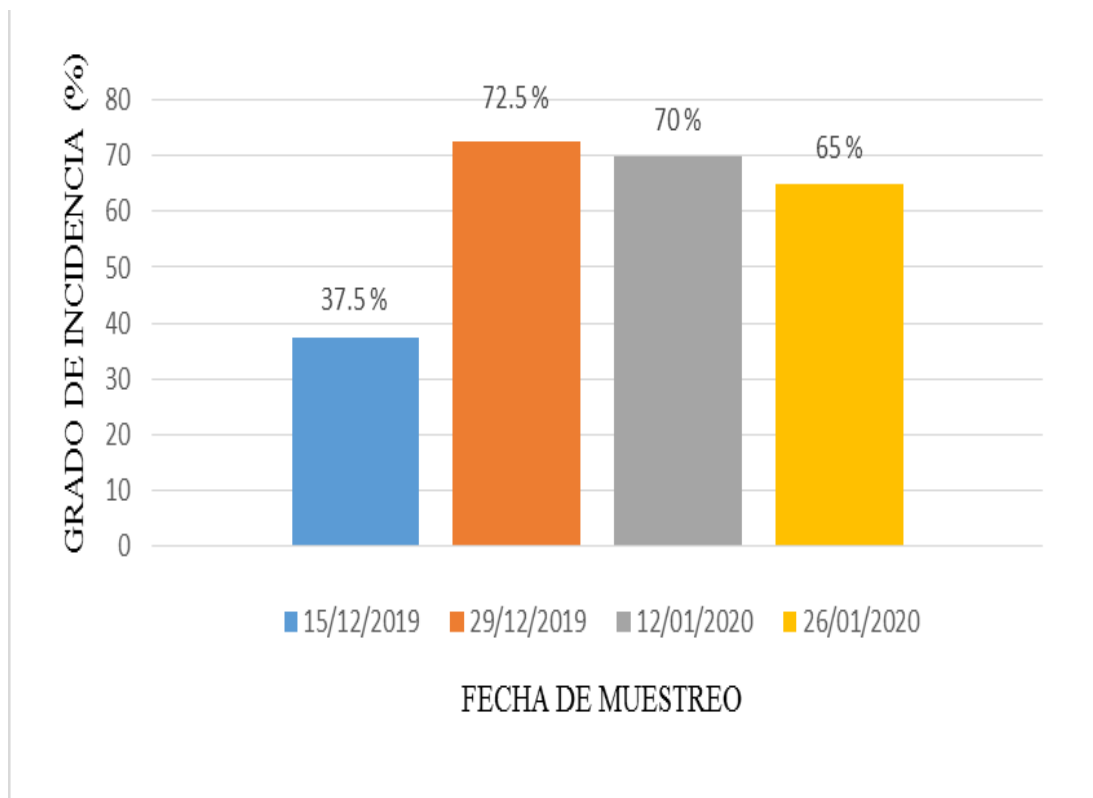


Figura . Incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza Sativa* L.), registrados en los cuatro muestreos, que comprende dos fases de desarrollo en el T1.

**Tabla**

***Incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), bajo el sistema de siembra en pozas de inundación en el Tratamiento T2.***

| Fecha de muestreo | Larvas vivas | NUMERO DE PLANTAS |       |           | Grado de incidencia (%) |
|-------------------|--------------|-------------------|-------|-----------|-------------------------|
|                   |              | Total             | Sanas | Afectadas |                         |
| 15- 12- 19        | 13           | 40                | 18    | 22        | 55.00                   |
| 29- 12- 19        | 108          | 40                | 8     | 32        | 80.00                   |
| 12- 01- 20        | 75           | 40                | 15    | 25        | 62.50                   |
| 26- 01- 20        | 67           | 40                | 13    | 27        | 67.50                   |
| Total registrado  | 263          | 160               | 54    | 106       | 66.25                   |

Fuente: Elaboración propia del proceso de investigación.

***Incidencia de Hydrellia wirthi en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.), bajo el sistema de siembra en pozas de inundación en el Tratamiento T2.***

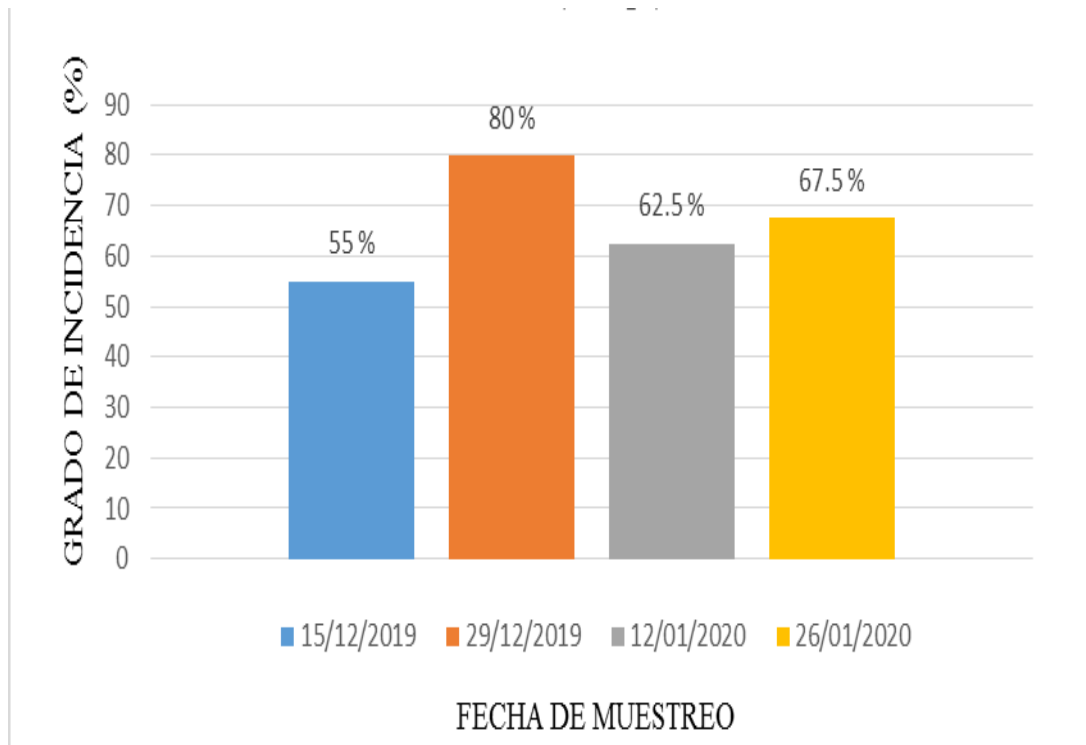


Figura. Incidencia de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz (*Oryza Sativa L.*), registrados en los cuatro muestreos, que comprende dos fases de desarrollo en el T2.

### FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

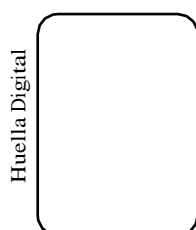
| 1. Información del Autor  |                    |                           |                          |
|---|--------------------|---------------------------|--------------------------|
| RISCO CAMPOS MANAUEL  | 09210093           | Mrisco26@hotmail.com      |                          |
| <b>Apellidos y Nombres</b>  | <b>DNI</b>         | <b>Correo Electrónico</b> |                          |
| 2. Tipo de Documento de Investigación   |                    |                           |                          |
| Tesis   |                    |                           | Trabajo de Investigación |
| 3. Grado Académico o Título Profesional <sup>1</sup>  |                    |                           |                          |
|   | Título Profesional |                           | Maestría                 |
| 4. Título del Documento de Investigación  |                    |                           |                          |
| Incidencia de <i>Hydrellia wirthi</i> en cultivo de arroz ( <i>Oryza sativa</i> L.) Siembra en surcos y pozas, Guadalupito. |                    |                           |                          |
| 5. Programa Académico   |                    |                           |                          |
| Posgrado de la Facultad de Ingeniería   |                    |                           |                          |
| 6. Tipo de Acceso al Documento  |                    |                           |                          |
| Abierto o Público <sup>3</sup> (info:eu-repo/semantics/openAccess)  |                    |                           |                          |
|   |                    |                           |                          |

#### A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente deajo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

#### B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS 5

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. 6



\_\_\_\_\_  
Firma

| Lugar    | Día | Mes | Año  |
|----------|-----|-----|------|
| Chimbote | 20  | 09  | 2023 |

### ***Importante***

1. Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2.
2. Ley N° 30035. Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006 -2015-PCM.
3. Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
4. En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC (Numerales 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital
5. Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
6. Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales -RENATI “Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA”.

Nota. - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, núm. 32.3).

**Incidencia de Hydrellia wirthi encultivo de arroz  
(Oryza sativa L.)Siembra en surcos y pozas,  
Guadalupito**

*Por Manuel Risco Campos*

**Fecha de entrega:** 23-ene-2023 04:27p.m. (UTC-0500)

**Identificar de la entrega:** 1997989907

**Nombre del archivo:** Risco\_Campos,.pdf (3.01M)

**Total de palabras:** 17532

**Total de caracteres:** 92086



## Incidencia de *Hydrellia wirthi* en cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) Siembra en surcos y pozas, Guadalupito

### INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

5%

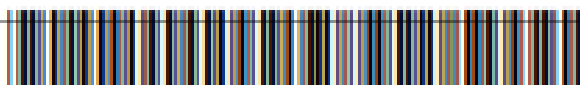
PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | <a href="https://dspace.unitru.edu.pe">dspace.unitru.edu.pe</a><br>Fuente de Internet                 | 3% |
| 2 | <a href="https://tesis.unsm.edu.pe">tesis.unsm.edu.pe</a><br>Fuente de Internet                       | 1% |
| 3 | <a href="http://agriculturatropical.com">agriculturatropical.com</a><br>Fuente de Internet            | 1% |
| 4 | <a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a><br>Fuente de Internet                      | 1% |
| 5 | <a href="http://epdf.pub">epdf.pub</a><br>Fuente de Internet  | 1% |
| 6 | <a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a><br>Fuente de Internet                              | 1% |
| 7 | <a href="http://agritrop.cirad.fr">agritrop.cirad.fr</a><br>Fuente de Internet                        | 1% |
| 8 | <a href="https://repositorio.usanpedro.edu.pe">repositorio.usanpedro.edu.pe</a><br>Fuente de Internet | 1% |



|                        |  |      |
|------------------------|--|------|
| 9                      | Rojas Contreras, Liliana. "Estudio de la incidencia de aflatoxinas, zearalenona y desoxinivalenol en el arroz producido en las principales zonas arroceras de Colombia", 2021, 2021  | <1 % |
| Fuente de Internet     |  |      |
| 10                     | Carlos Enrique Guillén-García, Mirian Josefina Dávila-Albarrán, Luis Gerardo Guillén-García, Luis Alipio Guillén-Pérez. "Características espectrales del arroz ( <i>Oryza sativa</i> L.) bajo condiciones de acamado por paja rugosa ( <i>Ischaemum rugosum</i> Salisb.)", Revista Geográfica de América Central, 2021 | <1 % |
| Publicación            |  |      |
| 11                     | documentop.com   | <1 % |
| Fuente de Internet     |  |      |
| 12                     | aprenderly.com   | <1 % |
| Fuente de Internet     |  |      |
| 13                     | Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, UNAD  | <1 % |
| Trabajo del estudiante |  |      |
| 14                     | www.magfor.gob.ni  | <1 % |
| Fuente de Internet     |  |      |
| 15                     | repositorio.una.edu.ni   | <1 % |
| Fuente de Internet     |  |      |
| 16                     | repositorio.unjfsc.edu.pe  | <1 % |
| Fuente de Internet     |  |      |

|    |  |      |
|----|--|------|
|    |  | <1 % |
| 17 | <a href="http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co">repositoriodspace.unipamplona.edu.co</a><br>Fuente de Internet | <1 % |
| 18 | <a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a><br>Fuente de Internet   | <1 % |
| 19 | <a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a><br>Fuente de Internet                                 | <1 % |
| 20 | <a href="http://repositorio.uncp.edu.pe">repositorio.uncp.edu.pe</a><br>Fuente de Internet                           | <1 % |
| 21 | <a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a><br>Fuente de Internet   | <1 % |
| 22 | Submitted to Universidad Católica de Santa María<br>Trabajo del estudiante   | <1 % |
| 23 | <a href="http://tesis.ucsm.edu.pe">tesis.ucsm.edu.pe</a><br>Fuente de Internet                                       | <1 % |
| 24 | <a href="http://cagricola.uclv.edu.cu">cagricola.uclv.edu.cu</a><br>Fuente de Internet                               | <1 % |
| 25 | <a href="http://cdn.www.gob.pe">cdn.www.gob.pe</a><br>Fuente de Internet   | <1 % |
| 26 | <a href="http://repositoriosiidca.csuca.org">repositoriosiidca.csuca.org</a><br>Fuente de Internet                   | <1 % |



|    |   |      |
|----|---|------|
| 27 | Submitted to Universidad Nacional de Frontera<br>Trabajo del estudiante | <1 % |
| 28 | repositorio.ucv.edu.pe<br>Fuente de Internet                            | <1 % |
| 29 | repositorio.uladech.edu.pe<br>Fuente de Internet                        | <1 % |
| 30 | repositorio.ug.edu.ec<br>Fuente de Internet                             | <1 % |
| 31 | revistas.uaz.edu.mx<br>Fuente de Internet                               | <1 % |
| 32 | www.losrjen.org<br>Fuente de Internet                                   | <1 % |
| 33 | worldwidescience.org<br>Fuente de Internet                              | <1 % |
| 34 | oa.upm.es<br>Fuente de Internet   | <1 % |
| 35 | core.ac.uk<br>Fuente de Internet  | <1 % |
| 36 | www.rufford.org<br>Fuente de Internet                                   | <1 % |
| 37 | repositorio.unsch.edu.pe<br>Fuente de Internet                          | <1 % |
| 38 | repository.javeriana.edu.co   |      |

|    |  |      |
|----|--|------|
|    | Fuente de Internet   | <1 % |
| 39 | <a href="http://www.metarevistas.org">www.metarevistas.org</a><br>Fuente de Internet             | <1 % |
| 40 | <a href="http://www.novauniversitas.edu.mx">www.novauniversitas.edu.mx</a><br>Fuente de Internet | <1 % |
| 41 | <a href="http://www.ecuarural.gov.ec">www.ecuarural.gov.ec</a><br>Fuente de Internet             | <1 % |
| 42 | <a href="http://repositorio.ufmg.br">repositorio.ufmg.br</a><br>Fuente de Internet               | <1 % |
| 43 | Submitted to Academia Cotopaxi<br>Trabajo del estudiante   | <1 % |
| 44 | <a href="http://med.se-todo.com">med.se-todo.com</a><br>Fuente de Internet                       | <1 % |
| 45 | <a href="http://addi.ehu.es">addi.ehu.es</a><br>Fuente de Internet                               | <1 % |
| 46 | <a href="http://kinerja.undiksha.ac.id">kinerja.undiksha.ac.id</a><br>Fuente de Internet         | <1 % |
| 47 | <a href="http://www.public.com.tw">www.public.com.tw</a><br>Fuente de Internet                   | <1 % |
| 48 | <a href="http://cyberleninka.org">cyberleninka.org</a><br>Fuente de Internet                     | <1 % |
| 49 | <a href="http://dspace.uniss.edu.cu">dspace.uniss.edu.cu</a><br>Fuente de Internet               | <1 % |

|    |  |      |
|----|--|------|
| 50 | <a href="http://forrajesycerealesribero.es">forrajesycerealesribero.es</a><br>Fuente de Internet | <1 % |
| 51 | <a href="http://issuu.com">issuu.com</a><br>Fuente de Internet                                   | <1 % |
| 52 | <a href="mailto:mail.ues.edu.sv">mail.ues.edu.sv</a><br>Fuente de Internet                       | <1 % |
| 53 | <a href="http://repositorio.unprg.edu.pe">repositorio.unprg.edu.pe</a><br>Fuente de Internet     | <1 % |
| 54 | <a href="http://siar.regionpiura.gob.pe">siar.regionpiura.gob.pe</a><br>Fuente de Internet       | <1 % |
| 55 | <a href="http://www.agricolajerez.com">www.agricolajerez.com</a><br>Fuente de Internet           | <1 % |
| 56 | <a href="http://www.eh.net">www.eh.net</a><br>Fuente de Internet                                 | <1 % |
| 57 | <a href="http://addis.unep.org">addis.unep.org</a><br>Fuente de Internet                         | <1 % |
| 58 | <a href="http://pesquisa.bvsalud.org">pesquisa.bvsalud.org</a><br>Fuente de Internet             | <1 % |
| 59 | <a href="http://press.vatican.va">press.vatican.va</a><br>Fuente de Internet                     | <1 % |
| 60 | <a href="http://prezi.com">prezi.com</a><br>Fuente de Internet                                   | <1 % |
| 61 | <a href="http://revistas.bancomext.gob.mx">revistas.bancomext.gob.mx</a><br>Fuente de Internet   | <1 % |

62 [rraae.cedia.edu.ec](http://rraae.cedia.edu.ec) <1 %  
Fuente de Internet

---

63 [www.goodreads.com](http://www.goodreads.com) <1 %  
Fuente de Internet

---

64 [www.semanticscholar.org](http://www.semanticscholar.org) <1 %  
Fuente de Internet

---



Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo

