UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Agronomía

TEMA:

"EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE DOS INSECTICIDAS Y TRES DOSIS PARA EL CONTROL DE TRIPS *(Frankliniella occidentalis)* EN CEBOLLA PERLA *(Allium cepa L.)*"

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniera Agrónoma otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente Carrera de Agronomía.

Autoras:

Rebeca Patricia Duman Yupa

Mariela Estefanía Poaquiza Punina

Tutora:

Ing. Sonia Fierro Borja Mg.

Guaranda – Ecuador

2024

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Nosotras, Rebeca Patricia Duman Yupa con CI: 0302675889 y Mariela Estefanía Poaquiza Punina con CI: 1805300504, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

NOTARIA TERCERA
Msc. Ab. Henry Rojas Narváez
GUARANDA - ECUADOR

.....
REBECA PATRICIA DUMAN YUPA
AUTORA
CI: 0302675889

.....
MARIELA ESTEFANÍA POAQUIZA PUNINA
AUTORA
CI: 1805300504

.....
ING. SONIA FIERRO BORJA Mg
TUTORA
CI: 0201084712

"EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE DOS INSECTICIDAS Y TRES DOSIS PARA EL CONTROL DE TRIPS *(Frankliniella occidentalis)* **EN CEBOLLA PERLA** *(Allium cepa* L.*)"*

REVISADO Y APROBADO POR:



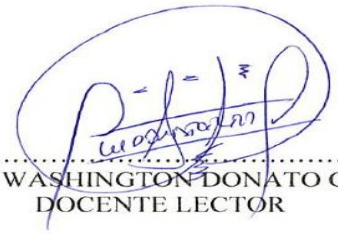
.....

ING. SONIA DEL CARMEN FIERRO BORJA Mg
TUTORA



.....

ING. KLEBER ESTUARDO ESPINOZA MORA Mg
DOCENTE LECTOR



.....

ING. JORGE WASHINGTON DONATO ORTIZ M.Sc
DOCENTE LECTOR

Notaría Tercera del Cantón Guaranda
Msc.Ab. Henry Rojas Narvaez
Notario

rio...

N° ESCRITURA: 20240201003P03217

DECLARACION JURAMENTADA

OTORGADA POR: DUMAN YUPA REBECA PATRICIA y

POAQUIZA PUNINA MARIELA ESTEFANIA

INDETERMINADA DI: 2 COPIAS

H.R. Factura: 001-006-000007137

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día veintiséis de noviembre del dos mil veinticuatro, **ante mi Abogado HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda**, comparecen **DUMAN YUPA REBECA PATRICIA,** soltera, de ocupación estudiante, domiciliada en la ciudadela Universitaria, parroquia Guanujo, cantón Guaranda, provincia Bolívar, con celular número (0987589420), su correo electrónico es rduman@mailes.ueb.edu.ec , y **POAQUIZA PUNINA MARIELA ESTEFANIA ,** soltera, de ocupación estudiante, domiciliada en el cantón Ambato, provincia Tungurahua, con celular número (0997298443), su correo electrónico es mapoaquiza@mailes.ueb.edu.ec por sus propios y personales derechos, obligarse a quien de conocer doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana; bien instruida por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que proceden libre y voluntariamente, advertido de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento declaran lo siguiente manifestamos que el criterio e ideas emitidas en el presente trabajo de investigación titulado **"EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE DOS INSECTICIDAS Y TRES DOSIS PARA EL CONTROL DE TRIPS** (*Frankliniella occidentalis*) **EN CEBOLLA PERLA** (*Allium cepa L.*)", es de mi exclusiva responsabilidad en calidad de autor, previo a la obtención del título de Ingeniera Agrónoma, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente de la Universidad Estatal de Bolívar, Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad, la misma que realizo para los fines legales pertinentes. HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA. La misma que elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que les fue a las comparecientes por mí el Notario en unidad de acto, quedando incorporado al protocolo de esta notaria, aquellas se ratifican y firman conmigo de todo lo cual doy Fe.

DUMAN YUPA REBECA PATRICIA

C.C. 0302675889

POAQUIZA PUNINA MARIELA ESTEFANIA

C.C. 1805300504

AB. HENRY ROJAS NARVAEZ

NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA

EL NOTA....

DEDICATORIA

El presente proyecto investigativo le dedico a Dios por ser mi refugio en los momentos de dificultad, tu amor y tu gracia me han sostenido a lo largo de toda mi vida.

Dedico con todo mi corazón a mi madre Luz, por enseñarme a ser fuerte valiente y perseverante, sus palabras de aliento me han dado la fuerza necesaria para superar los desafíos y alcanzar mis metas por creer en mí y por ser mi mayor inspiración constante. A mi padre Luis por apoyarme en mi educación y crecimiento profesional.

A mis hermanos Cristian y Stalin por su apoyo incondicional y por motivarme para alcanzar este logro, a mis sobrinos por todo el amor y la alegría que han traído a mi vida su presencia en mi vida ha sido de gran bendición.

A mis primas Esther, Jenny y Ninfa por ser una pieza importante en este proceso por estar presentes en cada momento, por el apoyo que recibí por parte de ustedes y a toda mi familia quien se hizo presente en este proceso de formación académica.

A mi mejor amiga Maritza por su apoyo comprensión y por su generosidad. De alguna manera cada uno de ustedes han dejado una huella indeleble en mi vida, gracias a todos los que han recorrido conmigo este camino.

Rebeca

DEDICATORIA

Agradecida con Dios por darme la oportunidad de estar viva darme las fuerzas necesarias, durante este proceso dándome voluntad, conocimiento, sabiduría y paciencia para poder culminar esta gran etapa profesional.

Como no agradecer a mis padres Héctor y Alba por haberme brindado el incentivo que necesitaba por la gran confianza que tuvieron en mí, a mi gran motor de vida mi hijo Neithan por ser mi gran motivación y razón de continuar el camino hasta culminar mi meta.

Agradecida por acompañarme, ayudarme y no dejarme sola hago presente mi gran afecto hacia ustedes, este proyecto no solo es un logro personal sino un logro compartido con mis seres queridos.

Estefanía

AGRADECIMIENTO

Agradecidas con Dios, por darnos la capacidad de haber llegado a culminar este proceso y darnos la ayuda necesaria para finalizar con éxito nuestra carrera universitaria.

A, nuestros padres, por ser nuestro apoyo principal en nuestras vidas, dándonos el apoyo económico y moral durante toda nuestra vida y sobre todo durante nuestra preparación profesional.

Como no dar nuestro gran agradecimiento nuestros grandes amigos Jonathan y Johanna por su acogida y bondad para que este proyecto de investigación se lleve a cabo.

Agradecidas con la institución de preparación universitaria, Universidad Estatal de Bolívar y de manera muy especial a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera Agronomía y a sus autoridades. Un agradecimiento especial a la Mg. Sonia Fierro Borja (Tutora), por orientarnos en el proceso de la realización del trabajo investigativo, por su paciencia y comprensión ante las circunstancias que se presentaron, en el desarrollo de este proyecto de investigación.

A, los ingenieros, Ing. Washigton Donato e Ing. Kleber Espinoza (Pares lectores), quienes con su apoyo nos impulsaron a culminar el trabajo investigativo con éxito, al Ing. David Silva por su asistencia y cooperación en este proceso.

Rebeca y Estefanía

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO **Pag.**

CAPÍTULO I 1
1.1. INTRODUCCIÓN 1
1.2. PROBLEMA 3
1.3. OBJETIVOS 4
Objetivo General 4
Objetivos Específicos 4
1.4. HIPÓTESIS 5
CAPÍTULO II 6
2. MARCO TEÓRICO 6
2.1. Origen 6
2.2. Clasificación taxonómica 6
2.3. Descripción morfológica de la planta 6
2.3.1. Raíz 6
2.3.2. Tallo 7
2.3.3. Hojas 7
2.3.4. Bulbo 7
2.3.5 Flor 7
2.3.6 Semilla 7
2.4 Requerimientos edafoclimáticos 8
2.4.1 Temperatura 8
2.4.2 Humedad 8
2.4.3 Altitud 8
2.4.4 pH del suelo 8
2.4.5 Fotoperiodo 8
2.5 Manejo del cultivo 9
2.5.1 Análisis del suelo 9
2.5.2. Preparación del suelo 9
2.5.3 Desinfección del suelo 9
2.5.4 Trasplante 9
2.5.5 Siembra 9
2.5.6 Riego 10

2.5.7 Fertilización 10
2.5.8 Nitrógeno 10
2.5.9 Fósforo 10
2.5.10 Potasio 10
2.6 Plagas y enfermedades 11
2.7 Evisect´S 13
2.7.1 Dosis: 13
2.7.2 Recomendaciones de uso: 13
2.7.3 Manejo de resistencias: 13
2.7.4 Toxicología: 13
2.7.5 Protección al ambiente: 13
2.7.6 Tiempo de reentrada: 14
2.8 Curacron 14
2.8.1 Efectividad 14
2.8.2 Dosis de aplicación: 15
2.8.3 Toxicología: 15
2.8.4 Protección al ambiente: 15
2.8.5 Manejo de resistencias: 15
2.8.6 Recomendaciones de uso: 15
2.8.7 Tiempo de reentrada: 15
2.9 Enfermedades 16
2.9.1 Variedades 16
2.9.2 Características de la cebolla perla 17
2.9.3 Requerimiento climático 17
2.9.4 La densidad de trasplante 17
2.9.5 La producción de cebolla en bulbo 17
2.9.6 Importancia 17
2.9.7 Cosecha 18
2.9.8 Post cosecha 18
2.10 Ficha técnica del Evisect´S 19
2.11 Ficha técnica del Curacron 20
CAPÍTULO III 21
3. MARCO METODOLÓGICO 21

3.1 Ubicación de la investigación 21
3.2 Metodología 21
3.2.1 Material experimental 21
3.2.2. Factor en estudio 22
3.2.3. Tratamientos 22
3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico 22
3.2.5. Tipo de análisis 23
3.2.6 Manejo del experimento 23
Análisis del suelo 23
Delimitación de parcelas 24
Desinfección del suelo 24
Trasplante 24
Riego 24
Fertilización foliar 25
Control de enfermedades 25
Control de trips 25
Control de malezas 25
Aporque 25
Cosecha 26
3.2.7 Métodos de evaluación (variables respuesta) 26
CAPÍTULO IV 29
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 29
4.1 Variables agronómicas para el factor A (Insecticidas) 29
4.2. Variables agronómicas para el factor B (Dosis) 33
4.3. Variables agronómicas para tratamientos (A x B) 39
4.4. Análisis de correlación y regresión 43
4.5. Análisis de relación beneficio costo 44
4.6. Comprobación de hipótesis 44
CAPITULO V 45
5.1 CONCLUSIONES 45
5.2 RECOMENDACIONES 46
BIBLIOGRAFÍA 47
ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

N°	Detalle	Pag.
1	Analisis efecto principal para el factor A (Insecticidas) en las variables: Porcentaje de prendimiento, Altura de la planta a los 60 y 120 días, Incidencia de trips por parcela a los 60 y 90 días, Severidad de trips antes y después de la aplicación, Diámetro ecuatorial del bulbo, Diámetro polar, Número de catáfilos por bulbo, Peso de bulbo por parcela, Porcentaje de sobrevivencia, Rendimiento por hectárea. Santa Fe 2024.	29
2	Análisis efecto principal para el factor B (Dosis) en las variables: Porcentaje de prendimiento, Altura de la planta a los 60 y 120 días, Incidencia de trips por parcela a los 60 y 90 días, Severidad de trips antes y después de la aplicación, Diámetro ecuatorial del bulbo, Diámetro polar, Número de catáfilos por bulbo, Peso de bulbo por parcela, Porcentaje de sobrevivencia, Rendimiento por hectárea. Santa Fe 2024.	33
3	Análisis efecto principal para tratamientos (A x B) en las variables: Porcentaje de prendimiento, Altura de la planta a los 60 y 120 días, Incidencia de trips por parcela a los 60 y 90 días, Severidad de trips antes y después de la aplicación, Diámetro ecuatorial del bulbo, Diámetro polar, Número de catáfilos por bulbo, Peso de bulbo por parcela, Porcentaje de sobrevivencia, Rendimiento por hectárea. Santa Fe 2024.	39
4	Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una significancia estadística positiva con el rendimiento (variable dependiente Y).	43
5	Costo de producción del cultivo de cebolla en Santa Fe 2024.	44

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Detalle	Pag.
1	Promedios del Factor A (Insecticidas) en la Incidencia de trips por parcela a los 60 y 90.	30
2	Promedios del Factor A (Insecticidas) en la variable Severidad de trips antes y después de la aplicación de los insecticidas.	31
3	Promedios del Factor A (Insecticidas) en la variable Rendimiento por hectárea.	32
4	Promedios del Factor B (Dosis) en la variable Incidencia de trips por parcela a los 60 y 90 días.	34
5	Promedios del Factor B (Dosis) en la variable Severidad de trips antes y después de la aplicación de los insecticidas.	35
6	Promedios del Factor B (Dosis) en la variable Diámetro ecuatorial del bulbo.	36
7	Promedios del Factor B (Dosis) en la variable Rendimiento por hectárea.	37
8	Promedios de tratamientos A x B (Insecticidas x Dosis) en la variable Incidencia de trips por parcela.	40
9	Promedios de tratamientos A x B (Insecticidas x Dosis) en la variable Severidad de trips antes y después de la aplicación de los insecticidas.	41
10	Promedios de tratamientos A x B (Insecticidas x Dosis) en la variable Rendimiento por hectárea	42

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Detalle
1	Mapa de ubicación de la investigación
2	Croquis del ensayo
3	Resultados de análisis fisicoquímico del suelo
4	Bases de datos
5	Fotografías
6	Glosario de términos técnicos

RESUMEN

El cultivo de cebolla es sensible al ataque de trips razón por la que se realizó la siguiente investigación denominada "Evaluación de la eficiencia de dos insecticidas y tres dosis para el control de trips (*Frankliniella occidentalis*) en cebolla perla (*Allium cepa* L.) " Los objetivos planteados fueron: i) Identificar con cuál de los insecticidas se obtiene un mejor control de trips. ii) Determinar la dosis adecuada de insecticida para el control de trips. iii) Establecer la eficacia de los diferentes tratamientos. iv) Realizar el análisis beneficio/costo. Los tratamientos en estudio fueron para el FA dos (Insecticidas) para el FB tres (Dosis) y un testigo. Se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), en arreglo factorial parcelas divididas, 2 x 4 con 3 repeticiones. El tipo de análisis que se realizó fue, prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de factor A, B y tratamientos de (AxB), análisis de efecto principal para factor A, análisis de correlación y regresión lineal simple y análisis económico beneficio costo. El insecticida profenofos mostro una eficiencia en el control de trips. Se evaluaron diferentes dosis, se encontró que la dosis baja y alta mostró la mayor eficiencia en el control de trips. En la interacción de tratamientos, se encontró que el insecticida profenofos junto con la dosis media es decir A2B2, logró una reducción del 15.33%. Los componentes agronómicos que incrementaron el rendimiento fueron: Porcentaje de prendimiento, Peso de bulbo por parcela y Porcentaje de sobrevivencia. Los tratamientos que generó mayor ingreso económico fueron A2B3 (profenofos + dosis alta) con $24188.662 con una relación beneficio costo de $1.90 seguido del testigo (Sin aplicación) con $23479.743 y una relación beneficio costo de $1.85.

Palabras claves: Incidencia, trips, insecticidas y producción.

SUMMARY

The onion crop is sensitive to attack by thrips, which is why the following research was carried out: "Evaluation of the efficiency of two insecticides and three doses for the control of thrips *(Frankliniella occidentalis*) on pearl onion *(Allium cepa* L.*)*" The objectives were: i) To identify which of the insecticides had the best control of thrips. ii) To determine the adequate dose of insecticide for thrips control. iii) To establish the efficacy of the different treatments. iv) To carry out a benefit/cost analysis. The treatments under study were for FA two (Insecticides) for FB three (Dose) and a control. A Randomized Complete Block Design (RCBD) was used, in a factorial arrangement of 2 x 4 divided plots with 3 replications. The type of analysis performed was Tukey's test at 5% to compare the averages of factor A, B and treatments (AxB), main effect analysis for factor A, correlation analysis and simple linear regression and economic benefit-cost analysis. The insecticide profenofos showed efficiency in thrips control. Different doses were evaluated, and it was found that the low and high dose showed the highest efficiency in thrips control. In the interaction of treatments, it was found that the insecticide profenofos together with the medium dose, i.e. A2B2, achieved a reduction of 15.33%. The agronomic components that increased yield were: Percentage of yield, Bulb weight per plot and Percentage of survival. The treatments that generated the highest economic income were A2B3 (profenofos + high dose) with $24188.662 with a benefit-cost ratio of $1.90 followed by the control (No application) with $23479.743 and a benefit-cost ratio of $1.85.

Key words: Incidence, thrips, insecticides and yield.

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

La cebolla perla (*Allium cepa* L.*)* es una de las hortalizas más famosas que conforman parte de la dieta diaria. En el año 2018, la producción mundial de cebolla perla se ubicó en 97484228 ton, con un rendimiento de 192.015 kg/ha, del cual el 67.5% es producido por países asiáticos, lo cual los ubica como los principales productores, seguido de los países de África (12.9%) y América (10.1%). La producción de cebolla perla es considerada como actividad económica primordial en diferentes sectores del Ecuador (Montúfar, 2021).

A nivel mundial hay países que son los principales productores de cebolla perla como Estados Unidos, México, Brasil, Argentina y Colombia, los cuales proveen el 33.6; 16.1; 15.9; 7.2 y 6.9 % de la producción en el continente que tienen áreas dedicadas a la producción de cebolla, con sembríos de diferentes variedades que se adaptan a las diversas climatologías, la superficie cosechada permite cubrir en muchos casos la demanda interna de cada país productor, por otro lado existen otros países que no mantienen sembríos o la producción existente no cubre su demanda, lo cual implica desarrollar acciones comerciales a nivel internacional en relación a este producto (López, 2019).

Ha sido tradicionalmente uno de los cultivos hortícolas más sobresalientes, se estima que su producción varía en montos que balancean entre 30000 y 50000 toneladas anuales.

Es un producto de ciclo corto, y es sembrado por los agricultores de diferentes sitios, ya que es un producto que no necesita de abundancia de agua, sino más bien de los rayos solares (Mora, 2021).

En el Ecuador se cultiva mayormente en la sierra, la provincia más cultivada es Chimborazo (Guamote). Otra provincia de gran producción es Guambaló (Tungurahua) donde se cultiva todo el año. Esta cebolla contiene vitaminas A, B1, C y E, esta última es un potente antioxidante, que evita la degeneración de las

células del cuerpo. Contiene varios minerales como calcio, magnesio, yodo, cobre, hierro, fósforo, potasio, zinc, azufre, etc (Cuases, 2018).

La importancia de usos de químicos en la agricultura, es del 85% de los insecticidas se emplea para controlar las diversas plagas que afectan la cantidad de las cosechas de alimentos. Este uso extensivo de insecticidas busca prevenir las pérdidas significativas causadas por insectos dañinos para los cultivos (Moreno, 2022).

1.2. PROBLEMA

El cultivo de cebolla es un cultivo atacado por trips siendo uno de los hospederos más influyentes de esta planta, causando daños en la superficie de las hojas para extraer la savia, ocasionando lesiones como manchas o rayas plateadas, estas lesiones pueden ser puntos de entrada para otros patógenos.

El agro ecuatoriano produce 50000 toneladas anuales de cebolla perla, el país necesita cada año de por lo menos 150000 toneladas por lo tanto es un cultivo que no abastece la demanda del país y uno de los factores que influye es la baja productividad.

En la parroquia Santa Fe, los agricultores enfrentan desafíos importantes en la diversificación de cultivos, optando mayormente por cultivos tradiciones como maíz, papa y trigo. Aunque algunos han experimentado buenos rendimientos con el cultivo de cebolla perla, muchos regresan a las opciones anteriores debido a problemas como plagas y la falta de información.

En el caso de trips, dosis y frecuencias, los agricultores carecen de información sobre efectividad de los insecticidas y la aplicación adecuada para controlar esta plaga.

El presente trabajo de investigación pretende probar el tipo de insecticidas y la dosis adecuadas para el control de trips brindando así a los agricultores, apoyo para proponer el cultivo de cebolla perla para obtener mejores resultados que podría beneficiar directamente al agricultor tanto en calidad como en cantidad.

1.3. OBJETIVOS

Objetivo General

- Evaluar la eficacia de dos insecticidas y tres dosis, para el control de trips en cebolla perla.

Objetivos Específicos

- Identificar con cuál de los insecticidas se obtiene un mejor control de trips.
- Determinar la dosis adecuada de insecticida para el control de trips.
- Establecer la eficacia de los diferentes tratamientos.
- Realizar el análisis beneficio/costo.

1.4. HIPÓTESIS

Ho: La eficacia del control de trips en cebolla perla, no depende de los insecticidas y sus dosis de aplicación.

Ha: La eficacia del control de trips en cebolla perla, depende de los insecticidas y sus dosis de aplicación.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Origen

El origen de la cebolla se encuentra en Asia Central, y como eje secundario el Mediterráneo, ya que se trata de una de las hortalizas de consumo más antiguo. Las primeras referencias superan a los 3200 a.C. ya que fue muy cultivada por los egipcios, griegos y romanos. Durante la Edad Media su cultivo se desarrolló en los países mediterráneos, donde se seleccionaron las variedades de bulbo grande, que dieron origen a las variedades modernas (Moreno & Valdivieso, 2023).

2.2. Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Asparagales

Familia: Amaryllidacea

Género: Alluim

Especie: cepa

Nombre científico *Allium cepa* L.

Fuente: (Jimenéz & Mosquera, 2023)

2.3. Descripción morfológica de la planta

2.3.1. Raíz

Contiene raíces fibrosas crece formándose un bulbo en donde se conservarán las reservas de nutrientes, posee una limitada capacidad de hidratación. Inmediatamente es a partir del tallo verdadero donde la raíz primaria se desarrollará en su totalidad generando el resto de las raíces. Este sistema de raíces que se dilata

sobre todo dentro de las 12 pulgadas primeras del suelo, es superficial. Las raíces de la cebolla poseen un ciclo de vida corto, se van desplegando nuevas raíces adventicias, de acuerdo como vayan muriendo las viejas (Burbano, 2022).

2.3.2. Tallo

Presenta dos tipos de tallo. El primero en la base de la planta o bulbo, representado por un disco subcónico de extremidades muy cortas. El segundo lo constituyen los escapos florales desarrollados sobre la yema central o yemas axilares. Los tallos de la cebolla perla son huecos y presentan una dilatación en su mitad inferior y pueden lograr alturas de hasta 1.50 m (Remigio, 2023).

2.3.3. Hojas

Las hojas de cebolla perla son lanceoladas y opuestas, formadas por una vaina que envuelve de forma redondeada. Cada una de las hojas que nacen a través de un orificio que está ubicado entre la vaina y la lámina, también cada hoja está cubierta de una capa cerosa que las protege de enfermedades foliares (Burbano, 2022).

2.3.4. Bulbo

Este está formado cuando las condiciones ambientales y fisiológicas son adecuadas, se forma por medio del engrosamiento de las hojas basales donde se forman sustancias de reserva (Salazar, 2023).

2.3.5 Flor

Las flores, agrupadas en umbelas, son hermafroditas, pero no son autógamas ya que el polen se libera antes de que el estigma sea receptivo. La floración y obtención de semilla se produce el segundo año de cultivo (Vallés, 2022).

2.3.6 Semilla

Es pequeña, de color negro, de superficie lisa mientras crece y rugosa al madurar, debido a la pérdida de agua. Luego de la cosecha puede presentar dormición por aproximadamente dos semanas (Vera, 2019).

2.4 Requerimientos edafoclimáticos

2.4.1 Temperatura

El cultivo de la cebolla perla necesita una temperatura óptima para el desarrollo está alrededor de los 13 °C y 14 °C, con una máxima de 30 °C y una mínima de 9 °C. En los sectores donde la temperatura es más fría la cebolla tiene tendencia a florecer, mientras que en los sectores cálidos y tropicales donde las temperaturas son mayores no florece. Es una planta resistente al frío, aunque para la formación y maduración de los bulbos requieren de temperaturas altas y fotoperiodos largos (Molina, 2020).

2.4.2 Humedad

El requerimiento adecuado de humedad en la planta de cebolla perla es entre 70 y 75%, determinando que su último riego sea al menos 20 días antes de la cosecha (Burbano, 2022).

2.4.3 Altitud

La cebolla perla se desarrolla bien entre los 35 a 2000 msnm (Moreno & Valdivieso, 2023).

2.4.4 pH del suelo

El cultivo de cebolla es sensible y soporta un límite de acidez en torno al pH 6 (Carriel, 2023).

2.4.5 Fotoperiodo

Este cultivo requiere fotoperiodos largos para formar sus bulbos adecuadamente. A fotoperiodos largos, las altas temperaturas aceleran la formación de sus bulbos, y las bajas temperaturas pueden inducir a una floración prematura. A fotoperiodos cortos, la planta solamente tiene desarrollo de raíces y hojas (Cruz, 2023).

2.5 Manejo del cultivo

2.5.1 Análisis del suelo

El análisis de suelos es una herramienta muy importante y permite el uso correcto de fertilizantes químicos, materia orgánica y enmiendas. El costo actual de los fertilizantes y su tendencia de incremento obliga a usarlos de forma eficiente, en dosis adecuadas y balanceadas**.** El análisis de suelos será tan bueno como la calidad de las muestras tomadas (García, 2020)**.**

2.5.2. Preparación del suelo

La preparación del suelo para el cultivo de cebolla perla se debe realizar evaluaciones en la pre labranza del ciclo 1, al final del primer ciclo de cultivo, en la pre labranza del ciclo 2 y al final del segundo ciclo de cebolla (Marín , 2023).

2.5.3 Desinfección del suelo

Culminada la preparación del suelo se procede a su desinfección con cal, esto se realiza dos semanas antes de la plantación de la cebolla perla (Estrada, 2022).

2.5.4 Trasplante

El trasplante se lo debe realizar cuando el suelo está húmedo, para evitar pérdidas y reducción de la población de plantas, se pueden abrir surcos con un azadón de 3,5 a 4 cm de profundidad, donde las plantas deben ser enterradas tomando el cuidado necesario de apretar fuerte la raíz para favorecer su adherencia con el suelo tratando de no realizar muy profundamente el trasplante ya que esto dificulta la formación de bulbos (Enciso, 2019).

2.5.5 Siembra

La época adecuada para la siembra de cebolla perla debe permitir tener plantas en invierno lo suficientemente pequeñas para evitar la vernalización y suficientemente grandes para sobrevivir a las condiciones invernales y producir una cobertura de hojas abundantes para el verano (Barrenechea, 2023).

2.5.6 Riego

El riego se realiza para que el cultivo de cebolla perla tenga un desarrollo óptimo, requiere de un cierto volumen de agua, el mismo que podría ser cubierto en ciertos sitios sólo con la lluvia y en otros se necesita complementarle el riego. La eficiencia de riego es la proporción de agua disponible para el cultivo que queda en el suelo luego de dar un riego, relacionado al total del agua que se aplicó en el cultivo (Morocho, 2022).

2.5.7 Fertilización

El uso de los fertilizantes químicos puede mejorar en la producción de la cebolla perla, pero pueden degradar el suelo cuando se exagera su uso los más utilizados son Nitrógeno, Fósforo y Potasio (Huertas, 2023).

2.5.8 Nitrógeno

El abono equilibrado con un alto contenido de nitrógeno ayudará a la cebolla a desarrollar un follaje verde y saludable, lo que facilita la fotosíntesis y el crecimiento del bulbo (Sembralia, 2023).

2.5.9 Fósforo

Este va ayudar a que se genere un sistema de absorción que se da por el suelo, con la finalidad de adquirir agua y nutrientes que la planta requiera, a esto se le denomina el proceso de simbiosis (Chapi, 2022).

2.5.10 Potasio

Contribuye a un mejor crecimiento de planta con la substracción de este elemento, la cantidad aplicada de potasio en la fertilización puede ser perjudicial para el crecimiento de cebolla perla (Muggi, 2022).

2.6 Plagas y enfermedades

Trips de la cebolla *(Thrips tabaci)*

Es un insecto que apenas alcanza 1 mm de longitud, con coloraciones oscuras en invierno y más claras en verano. Las larvas son inicialmente blanquecinas, adquiriendo coloración amarillenta a medida que se desarrollan (Díaz, 2023).

Estos insectos provocan que las hojas se vuelvan blancas. Las infestaciones de alto nivel producen daños muy significativos en las hojas que producen una reducción del área fotosintética y la capacidad de la planta para producir alimentos para el bulbo en su desarrollo.

Estos se desarrollan durante las etapas tempranas de la formación de bulbos tienen el mayor impacto en el tamaño y calidad del bulbo. Las infestaciones posteriores en la temporada son menos dificultosas, puesto que las cebollas pueden sobrellevar poblaciones más elevadas de trips cuando se acerca la cosecha (Bayer, 2020).

Ciclo de vida

Las hembras generalmente ovopositan sus huevos en los tejidos vivos de la planta, estos huevos eclosionan alrededor de 2 a 4 días, iniciando así la primera de las dos etapas larvales por las que pasa el trips. Los machos no realizan su reproducción de los trips, ya que las hembras insertan sus huevos en las hojas de cebolla sin necesidad de apareamiento (Romero, 2022).

Los trips se alimentan insaciablemente, gracias al uso de su mandíbula para perforar las células de la planta e introducir su estilete que es el que extrae el contenido de savia. Estos se alimentan a base de hojas nuevas y tiernas en los extremos terminales de los tallos. Las ninfas (o larvas) son muy difíciles de ver, ya que se esconden bien y son más pequeños que los adultos. Al segundo estadio larvario, los trips se reubican en el sustrato. Mientras se encuentran ahí, pasan por una etapa prepupal donde comienzan a desarrollar los esbozos alares. Esta etapa dura 1 a 2 días. Sucesivamente pasa a la etapa de pupa, donde se desarrollan las alas, que constan de pelos largos y poco densos, los que dan un aspecto parecido a una pluma. En

etapa de pupa dura de 1 a 3 días hasta que las alas se desarrollan completamente, y luego emergen del sustrato como adultos. Durante las etapas de prepupa y pupa en el sustrato, los trips están inactivos y no se alimentan de la planta ni le causan daños a esta (Buechel, 2020).

Daños

Los trips causan daños a las plantas tanto en su estado de ninfa como de adulto. Una de las principales características de los trips son las vetas o manchas plateadas que causan en las hojas. Debido a que se rascan para secretar savia, y luego la succionan. El color plateado en el tejido vegetal causa una oxidación de color amarillo y luego a color marrón. Cuando son gravemente dañadas, las hojas se deforman y se deshidratan (Equipo Editorial INTAGRI, 2019).

Control cultural

En este control se puede usar trampas de pegamento amarillas o azules para detectar cuando inician a volar. El seguimiento de las plantas hay que realizar desde muy temprano en la mañana, cuando los insectos son menos móviles debido a la temperatura y más fáciles de contar. Cabe recalcar que las pupas se ubican en la base de la hoja, mientras que los adultos se ubican en la periferia externa de la hoja (Estay & Vitta, 2019).

Control biológico

La especie más resistente que puede combatir al trips es el chinche **(***Orius insidiosus***)**. Los adultos y ninfas pueden alimentarse hasta 115 trips a lo largo de su vida y son las especies más efectivas en su control (Cabrera, 2020).

Control químico

El uso de insecticidas químicos es la práctica más común para el control del trips en la producción de cebolla. Debido a la resistencia que ha adquirido el insecto por el mal manejo de ciertos productos ha recibido mayor atención. Los insecticidas pueden variar es su toxicidad para las diferentes etapas de la vida de los trips. Los adultos vuelan rápidamente cuando se les molesta y también tienen una cutícula

más gruesa, que los hace más difíciles de matar. En las etapas de prepupa y pupa, buscan protección en el suelo o en la base de las plantas, escapando así del contacto de la mayoría de los insecticidas. (Equipo Editorial INTAGRI, 2019)

2.7 Evisect´S

Este producto químico se transforma en el intestino de los insectos en Nereistoxina, sustancia que actúa en forma muy similar a la Nicotina, imposibilitando la transmisión de impulsos entre las células nerviosas, por interferencia de los receptores de acetil-colina en las regiones postsinápticas, lo cual lleva a una acumulación de acetilcolina, produciendo a una parálisis y a una ausencia de los movimientos de convulsión. Los insectos dejan de alimentarse y mueren fácilmente. Esta condición lo hace ideal para el manejo de insectos resistentes a insecticidas tradicionales como fosforados, carbamatos y piretroides (Chanatasig, 2022).

2.7.1 Dosis: 0.75-1.0 kg/ha.

2.7.2 Recomendaciones de uso: 2 aplicaciones foliares a intervalos de 7 días, cuando aparezca la plaga.

2.7.3 Manejo de resistencias:

Para prevenir el desarrollo de poblaciones resistentes, siempre hay que respetar las dosis y las frecuencias de aplicación. Evitar el uso repetido de este producto, alternándolo con otros grupos químicos de diferentes modos de acción y diferentes mecanismos de destoxificación y mediante el apoyo de otros métodos de control.

2.7.4 Toxicología: Cat.tox.: 4. Precaución / Amarillo. Nocivo en caso de ingestión (De Liñán, 2023).

2.7.5 Protección al ambiente:

Evitar la contaminación de suelos, ríos, lagunas, arroyos, presas, canales o depósitos de agua. Evitar manejarlo cerca de pozos de agua y no lo aplicar en donde

el nivel de los mantos acuíferos sea poco profundo (75 cm de profundidad) y los suelos sean muy permeables (arenosos).

Extremadamente tóxico para animales de sangre caliente (aves) y animales (peces, invertebrados acuáticos).

Moderadamente tóxico para abejas.

No aplicar cuando el cultivo o las malezas están en flor y cuando las abejas se encuentren libando.

2.7.6 Tiempo de reentrada: 12 horas (De Liñán, 2023).

2.8 Curacron

Es utilizado por su efectividad y su bajo costo, es efectivo en la producción agrícola de cebolla perla sin embargo afecta a los suelos fértiles. Siendo este el mayor problema para la siembra ya que los agricultores no usan las dosis adecuadas. El uso de químicos durante largos periodos de tiempos podría afectar el entorno ambiental donde se cosecha y pondría en peligro la producción de cebolla perla (Quispe, 2019).

Este producto químico se transforma en el intestino de los insectos en Nereistoxina, sustancia que actúa en forma muy similar a la Nicotina, imposibilitando la transmisión de impulsos entre las células nerviosas, por interferencia de los receptores de acetil-colina en las regiones postsinápticas, lo cual lleva a una acumulación de acetilcolina, produciendo a una parálisis y a una ausencia de los movimientos de convulsión. Los insectos dejan de alimentarse y mueren facilmente. Esta condición lo hace ideal para el manejo de insectos resistentes a insecticidas tradicionales como fosforados, carbamatos y piretroides (Chanatasig, 2022).

2.8.1 Efectividad

En la producción agrícola de cebolla perla sin embargo afecta a los suelos fértiles. Siendo este el mayor problema para la siembra ya que los agricultores no usan las dosis adecuadas. El uso de químicos durante largos periodos de tiempos podría

afectar el entorno ambiental donde se cosecha y pondría en peligro la producción de cebolla perla (Quispe, 2019).

2.8.2 Dosis de aplicación: 0.5 l/ha

2.8.3 Toxicología: Cat.tox.: 4. Precaución / Amarillo.

2.8.4 Protección al ambiente:

Evite manejarlo cerca de pozos de agua y no lo aplique en donde el nivel de los mantos acuíferos sea poco profundo (75 cm de profundidad) y los suelos sean muy permeables (arenosos).

Altamente tóxico para animales terrestres de sangre caliente (aves).

Extremadamente tóxico para animales (peces, invertebrados acuáticos).

Altamente tóxico para abejas. No lo aplique cuando el cultivo o las malezas están en flor y cuando las abejas se encuentren libando (Quispe, 2019).

2.8.5 Manejo de resistencias:

Evitar el uso repetido de este producto, alternándolo con otros grupos químicos de diferentes modos de acción y diferentes mecanismos de destoxificación y mediante el apoyo de otros métodos de control.

2.8.6 Recomendaciones de uso: Tiene un efecto supresor cuando se aplica cada 5 a 7 días, según sea necesario, iniciando al aparecer las primeras infestaciones

2.8.7 Tiempo de reentrada: 48 horas (De Liñán, 2023).

Mosca de la cebolla *(Phorbia antiqua)*

Los adultos dejan sus huevos entre el cuello de la planta y la tierra; cuando nace la larva, penetra en los brotes foliares y cuando alcanza el máximo desarrollo se entierra en el suelo para transformarse en pupa.Las plantas que afectan pierden turgencia, amarillean y retrasan su crecimiento hasta marchitarse (Agricultura, 2020).

2.9 Enfermedades

Mildiú lanoso *(Peronospora destructor)*

El primer síntoma visible es la formación de un crecimiento café-morado-tinto en las hojas, que puede observarse en las primeras horas de la mañana cuando aún hay rocío. En las áreas infectadas de las hojas, se desarrollan lesiones verdes pálido que con el tiempo, estas lesiones se tornan de color amarillo y luego café, y se necrosan (Bayer, 2023).

Antracnosis *(Colletotrichum circinans)*

Estas son manchas concéntricas de color negro que se producen en los catáfilos (envoltorio de la cebolla) y en las hojas. Para evitar esta enfermedad se recomienda utilizar variedades resistentes, y buenas prácticas de cultivo (Jil, 2019).

2.9.1 Variedades

Las variedades de cebolla son numerosas y presentan bulbos de diversas formas

Cebolla morada

Es una de las variedades de cebolla más destacada, contiene gran capacidad antioxidante y de alto grado de conservación, con un menor contenido de agua que las cebollas más comunes y es cultivada en verano (Acosta, 2020).

Cebolleta

La cebolleta posee el tallo tierno, su color es blanco y conserva los tallos verdes y tiernos. Tiene un sabor más suave que las cebollas secas, son perfectas para comer en crudo o incluir en sofritos (Frumen, 2023).

Cebolla puerro

El puerro florece principalmente en verano, después de un período de vernalización. Aunque la polinización es principalmente entomófila, hay un mecanismo de protoandría que permite cierta autopolinización (Saavedra , 2022).

2.9.2 Características de la cebolla perla

Posee un cuello firme, lo que le atribuye una buena capacidad de almacenamiento, los bulbos son de color amarillo y dorado en forma globosa de gran rendimiento. Se produce en suelos de textura media: francos arcillosos o francos arenosos y el ciclo vegetativo de cosecha tiene un periodo intermedio, entre 95 y 115 días dependiendo de la época de siembra y la zona de cultivo (Quintana, 2021)

2.9.3 Requerimiento climático

Requiere una temperatura fresca durante la etapa de plántula y una temperatura moderadamente alta durante la formación del bulbo. A inicios de su ciclo las plantas forman sus hojas y raíces, y finalmente desarrollan los bulbos. Entonces las condiciones ambientales deben permitir un amplio desarrollo de la parte aérea y de la raíz antes de que se inicie la formación de bulbos. Para un buen desarrollo y formación de bulbo es de 12 a 24 °C. La temperatura alta permite el crecimiento del bulbo que sea más rápido en contraste con baja temperatura que retarda el crecimiento (Erazo, 2023).

2.9.4 La densidad de trasplante

La cebolla varía de acuerdo al objetivo de siembra para la venta, la densidad debe ser de 25 a 30 cm entre surcos y de 5 a 6 cm entre plantas, que hace una población que varía entre 500000 a 650000 plantas por hectárea.

2.9.5 La producción de cebolla en bulbo

La densidad de trasplante es de 35 a 40 cm entre surcos y de 8 a 10 entre plantas, lo cual equivale a 250000 a 360000 plantas por hectárea (Muguerza, 2021).

2.9.6 Importancia

Esta hortaliza es el consumo diario en el Ecuador posee una gran importancia por su contenido nutricional y su variedad de usos en la comida tradicional del país (Vinocunga, 2023).

2.9.7 Cosecha

Esta se realiza la recolección de toda la producción de una sola vez la cosecha es destructiva, todo el lote es cosechado a la vez. Para estos casos se utiliza alguna herramienta que mueva el suelo a cierta profundidad que no lastime al cultivo (Siliquini, 2022).

2.9.8 Post cosecha

Para la post cosecha se realiza dos procesos principales es el control de calidad y la clasificación de los bulbos por sus características morfológicas. Estos procesos toman el mayor tiempo dentro del flujo de producción y es realizado por distintas personas; razón por la cual, contribuyen al deterioro de la calidad del producto (Ortega, 2023).

2.9.9 Ficha técnica de la cebolla

Nombre Común	Cebolla
Nombre Científico	*Allium cepa* L.
Origen	Asia
Precocidad	Precocidad media
Periodo Vegetativo	Siembra a trasplante: 60 días. Trasplante a cosecha: 120-130 días
Apariencia de la piel	Lisa
Color de la carne	Blanca
Forma de bulbo	Globo acatado
Textura	Firme
Tamaño	75 a 95 mm por diámetro
Proporción de centro simple	Media, centro único
Humedad	Baja humedad relativa

(Muete, 2021)

2.10 Ficha técnica del Evisect´S

Generalidades

Nombre comercial	Evisect´S
Composición química	Hidrogenooxalato de tiociclam de potasio, ingrediente activo de EVISECT® 50 SP, pertenece al grupo químico de las 1, 2,3-tritian-5-aminas.
Clase	Insecticida
Formulación	Polvo soluble
Propiedades fisicoquímicas	
	Estado físico – sólido Color – blanco Olor - Ligeramente sulfuroso Solubilidad en agua - 16300 mg/l Inflamabilidad – No inflamable Coeficiente de partición – logP – 0.07 Densidad aparente – 0.40 g/ml ph - 2.5 (solución acuosa al 1%) Estabilidad - estable en condiciones secas selladas y recipiente cerrado Hidrolíticamente estable. Modo de acción - En la planta: EVISECT S es un producto sistémico que se distribuye en forma acropétala. En el insecto: actúa por contacto e ingestión. Mecanismo de acción - EVISECT S, pertenece al grupo de los análogos de la nereistoxina. Este producto lo hace ideal para el manejo de insectos resistentes a insecticidas tradicionales
Uso y dosis	Como fosforados, carbamatos y piretroides.
Cultivo	Cebolla – dosis 0,5 – 1,0 g/ha Aplicación - Aplicar al parecer los primeros individuos y repetir cada 7 a 10 días si la plaga persiste, alterando con otros insectidas de modos de acción diferente.

Fuente: (Servicio Agrícola y Ganadero, 2019)

2.11 Ficha técnica del Curacron

Nombre Comercial	CURACRON®
Composición Química	500 Profenofos
Clase	Insecticida
Formulación	EC (Concentrado emulsionable)
Propiedades fisicoquímicas	Estado físico – líquido Color – Ámbar Olor – Picante, como a ajo Solubilidad en agua - 28 mg/l a 25 ºC Inflamabilidad – Punto de inflamación mínimo de 24°C Propiedades de oxidación – No oxidante Propiedades explosivas – No explosivo pH - 2 - 4 (solución al 10% en agua) Modo de acción - De contacto y por ingestión en los insectos y acción sistémica baja en plantas. Mecanismo de acción - Es un insecticida/acaricida que pertenece al grupo de los organofosforados.
Uso y Dosis	Cultivo Cebolla – 0,50 l/ha Aplicación - Para obtener un control óptimo y económico CURACRON® debe ser aplicado con la presencia de los primeros individuos en el cultivo de cebolla.

Fuente: (Garrido, 2021)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación de la investigación

- **Localización de la investigación**

Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Parroquia	Santa Fe
Localidad	Santa Fe bajo

- **Situación geográfica y edafoclimática**

Altitud	2,670 m
Latitud	1°37'0“S
Longitud	79°0'0" O
Temperatura máxima	14°C
Temperatura mínima	9ºC
Temperatura media anual	16 °C
Tipo de Suelo	Molisoles y afisoles
Precipitación media anual	1500mm
Heliófilo promedio anual	12 horas/luz/día
Humedad relativa promedio anual	83.49%

(INAMHI Santa Fe, 2024)

- **Zona de vida**

La parroquia Santa Fe está ubicada en la zona de vida bosque seco montano bajo según el sistema de clasificación de zona de vida (Holdridge, 1979)

3.2 Metodología

3.2.1 Material experimental

- Cebolla variedad perla.
- Insecticidas en diferentes dosis.

3.2.2. Factor en estudio

FA: Insecticidas

A1: Tiociclam (Evisect´S)

A2: Profenofos (Curacron)

FB: Dosis

B1: Baja

B2: Media

B3: Alta

B4: Testigo

3.2.3. Tratamientos

Tratamientos	Código	Dosis
T1:	A1B1	(Tiociclam + 0.5 kg/ha)
T2:	A1B2	(Tiociclam + 0.75 kg/ha)
T3:	A1B3	(Tiociclam+ 1.0 kg/ha)
T4:	A1B4	Sin control
T5:	A2B1	(Profenofos + 0.40 cc/l)
T6:	A2B2	(Profenofos + 0.50 cc/l)
T7:	A2B3	(Profenofos + 0.60 cc/l)
T8:	A2B4	Sin control

3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico

Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), en arreglo factorial parcelas divididas, 2 x 4 con 3 repeticiones.

3.2.5. Tipo de análisis

- **Análisis de varianza** (ADEVA)

Fuentes de variación	**Grados de libertad**	**CME**
Bloques (r-1)	2	$fe^2+4fe^2ea + 8 f^2$ bloques
Factor A (a-1)	1	$f e^2+4 f^2 ea + 12 \Theta^2 A$
Error en A (a*r)	6	$f e^2+4 f^2ea$
Factor B (b-1)	3	$f e^2+6 \Theta^2 B$
A x B (a-1) (b-1)	6	$f^2eb +3 \Theta^2 AxB$
Error exp b: (b -1) (r-1)	6	f^2eb
Total (a x b x r)-1	23	

- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B e interacción de los factores AxB.
- Análisis de correlación y regresión lineal simple.
- Análisis económico beneficio/costo.

3.2.6 Manejo del experimento

- **Análisis del suelo**

Para el análisis de suelo, se empleó una pala para realizar excavaciones y obtener tres submuestras de diferentes áreas del terreno. Estas submuestras fueron combinadas en una única muestra, con un peso de 1 kg, que fue recolectada en un recipiente limpio, y luego mezclada de manera homogénea para garantizar el muestreo. Las muestras fueron posteriormente almacenadas en una bolsa de papel, la cual fue debidamente etiquetada con información detallada sobre la ubicación, fecha de recolección y otros parámetros relevantes. Finalmente, las muestras fueron enviadas al laboratorio de la Estación Experimental Santa Catalina del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

- **Preparación del terreno**

Para llevar a cabo esta actividad, se inició con la preparación del área destinada al ensayo, asegurando su limpieza previa. Posteriormente, se empleó maquinaria especializada para ejecutar el arado y la rastra del terreno, con el objetivo de remoción, aireación y descompactación del suelo. Este proceso permitió deshacer los terrones presentes en la superficie, optimizando las condiciones para el establecimiento del cultivo.

- **Delimitación de parcelas**

Para la delimitación de parcelas, se emplearon estacas y piola, ajustados a las dimensiones específicas establecidas para el ensayo, que fueron 2.10 m de ancho por 2.10 m de largo. La superficie total del área del ensayo es de 265.74 m². Las parcelas fueron distribuidas de acuerdo con el croquis y diseño experimental, asegurando la asignación adecuada de repeticiones y tratamientos.

- **Desinfección del suelo**

Esta actividad se realizó con 6 libras de cal, esparciendo sobre la superficie a tratar del ensayo.

- **Trasplante**

Se utilizó 2880 plántulas de cebolla perla las cuales se trasplantaron a una distancia de 15 cm entre planta y 30 cm entre surco, la cubierta de la planta se realizó lo más uniformemente posible para no afectar al bulbo de las plantas.

- **Riego**

Se realizó por aspersión dos veces por semana con la finalidad de mantener una humedad constante en el suelo, facilitando así la absorción de agua por parte de las plantas de esta manera lograr un buen desarrollo.

- **Fertilización foliar**

Labor que se realizó a los 30 días después del trasplante, con la aplicación de Phyllum MaxF, con una dosis de 100 cc en una bomba de 20 litros, después del trasplante de plántulas.

- **Control de enfermedades**

A los 20 días del trasplante, se procedió a la aplicación del fungicida Polyram, en una bomba con capacidad de 20 litros, se aplicó una solución de 2500 cc. dosis recomendada para el control de enfermedades. Este procedimiento se realizó con el objetivo de prevenir la incidencia de enfermedades fúngicas y para implementar un control fitosanitario riguroso.

- **Control de trips**

A partir de los 60 días después del trasplante, se realizó la aplicación de los insecticidas Tiociclam (Evisect® S) y Profenofos (Curacron) para el control de trips. El insecticida Tiociclam (Evisect® S) se aplicó en tres dosis diferenciadas: baja (0.5 kg/ha), media (0.75 kg/ha) y alta (1.0 kg/ha), y el insecticida Profenofos (Curacron®) con dosis baja (0,40 cc/l), media (0,50 cc/l) y alta (0,60 cc/l). La aplicación se efectuó utilizando una bomba de mochila de 20 litros para asegurar una distribución uniforme y precisa del producto.

- **Control de malezas**

Labor que se llevó a cabo con ayuda de un azadón, con la finalidad de prevenir la competencia por nutrientes, y minimizar el riesgo de infestación por plagas y enfermedades que podrían afectar negativamente al cultivo.

- **Aporque**

Esta actividad se efectuó de forma manual a los 60 días después del trasplante con ayuda de un azadón, colocando suficiente tierra en cada uno de las plantas para obtener un buen desarrollo del bulbo.

- **Cosecha**

Actividad que se efectuó a los 120 días, una vez alcanzada la madurez fisiológica del cultivo. Se realizó una aplicación de riego un día antes de la cosecha para acondicionar el terreno, facilitando la extracción manual de las cebollas.

3.2.7 Métodos de evaluación (variables respuesta)

- **Porcentaje de prendimiento (PP)**

Dato que fue evaluado a los 8 días después del trasplante de cebolla perla se contabilizó el total de plantas prendidas y se hizo la relación al total de plantas trasplantadas.

$$\% \text{ de prendimiento } = \frac{\#\text{ de plantas prendidas}}{\#\text{ de plantas trasplantadas}} \text{ x } 100$$

- **Altura de planta (AP)**

Variable que fue evaluada a los 60 y 120 días después del trasplante, con la utilización de un flexómetro se midió desde la base del tallo hasta el ápice apical, en 10 plantas tomadas alzar en cada parcela neta y su resultado fue expresado en cm.

- **Incidencia de trips por parcela (IP)**

Esta variable se registró a los 60 y 90 días después del trasplante, se contabilizó el número de plantas afectadas mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de incidencia } = \frac{\#\text{ de plantas afectadas}}{\#\text{ total de plantas evaluadas}} \text{ x } 100$$

- **Severidad de trips (ST)**

Dato que fue evaluado en porcentaje en 10 plantas tomadas al azar antes y después de la aplicación del insecticida, se contabilizó las hojas afectadas mediante la siguiente tabla:

Severidad de plagas en cultivos

	Descripción
0-5%	Daño insignificante, presencia de plagas mínima
6-20%	Daño leve, plagas presentes pero con impacto limitado
21-40%	Daño moderado, plagas afectando significativamente algunas partes cultivo
41-60%	Daño severo, plagas afectando gran parte del cultivo
61-80%	Daño muy severo, plagas afectando la mayoría del cultivo
81-100%	Daño total, plagas devastando el cultivo completo

(Ortuño, 2020)

- **Diámetro ecuatorial del bulbo (DEB)**

Dato que fue tomado al momento de la cosecha en 10 plantas seleccionadas al azar por unidades experimentales, mediante la utilización de un calibrador de vernier, el mismo que se midió en su mitad y sus datos se expresaron en centímetros.

- **Diámetro polar (DP)**

Esta variable se registró en 10 bulbos seleccionados al azar por unidades experimentales, con la ayuda de un calibrador de vernier, se midio la distancia existente entre el punto de crecimiento hasta la parte apical, al momento de la cosecha y sus resultados se expresaron en centímetros.

- **Número de catáfilos por bulbo (NCB)**

El número de catafilos fue calculado al momento de cosecha en 2 bulbos seleccionados al azar por parcelas, contando en cada uno de estos el número de catáfilos existentes.

- **Peso de bulbos por parcela (PBP)**

Variable que fue evaluado al momento de la cosecha, con la utilización de una balanza se pesó los bulbos de cada parcela y sus datos se expresaron en kg/parcela.

- **Porcentaje de sobrevivencia (PS)**

Este dato fue evaluado al momento de la cosecha contando el número de plantas vivas con relación al número de plantas trasplantadas y esto multiplicado por 100.

$$\textbf{\% de sobrevivencia} = \frac{\#\text{ de plantas vivas}}{\#\text{ de plantas trasplantadas}} \text{ x } 100$$

- **Rendimiento por hectárea (RH)**

El rendimiento Kg/ha se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento} = \text{PBP x } \left(\frac{10000}{\text{ANC}}\right)$$

Donde:

R= Rendimiento en kg/ha

PBP= Peso de bulbo por parcela en kg

ANC= Área neta cosechada en kg

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Variables agronómicas para el factor A (Insecticidas)

Tabla 1

Análisis efecto principal para el factor A (Insecticidas) en las variables: Porcentaje de prendimiento, Altura de la planta a los 60 y 120 días, Incidencia de trips por parcela a los 60 y 90 días, Severidad de trips antes y después de la aplicación, Diámetro ecuatorial del bulbo, Diámetro polar, Número de catáfilos por bulbo, Peso de bulbo por parcela, Porcentaje de sobrevivencia, Rendimiento por hectárea. Santa Fe 2024.

Variables	A1	R	A2	R	MG	CV%
PP(NS)	99.00	A	99.00	A	99%	0.54
AP (60 días)(NS)	23.79	A	24.18	A	24.07cm	14.27
AP (120 días)(NS)	50.04	A	49.98	A	50.00cm	9.25
ITP(60 días)(NS)	59.65	A	62.01	A	60.83%	10.67
ITP(90 días)(NS)	32.64	A	32.29	A	32.47%	15.83
ST(Antes)(*)	40.00	A	34.17	B	37.08%	5.50
ST(Después)(NS)	19.75	A	19.75	A	19.75%	20.33
DEB (NS)	5,58	A	5,48	A	5.53cm	3.66
DP (NS)	7,11	A	7.12	A	7.12cm	3.63
NCB (NS)	7.00	A	7.00	A	7 catafilos	7
PBP (NS)	8.77	A	8.98	A	8.87kg/p	11.90
PS (NS)	99.17	A	99.50	A	99.33%	1.09
RH (NS)	19892	A	20355	A	20124kg/ha	11.90

Nota. NS = No significativo; * = Significativo al 5 %; MG = Media general CV = Coeficiente de variación; R =Rango; Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5 %.

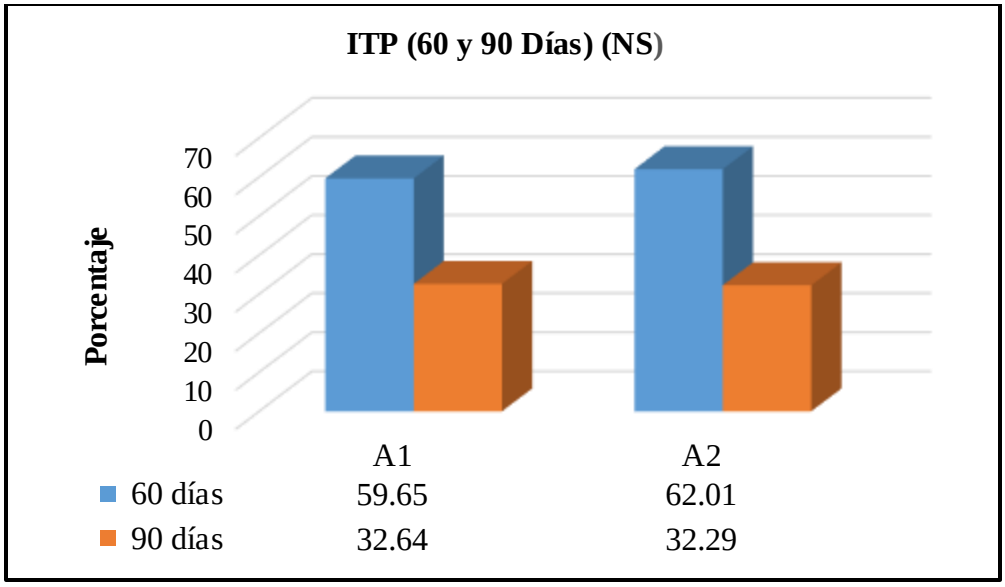
Factor A (Insecticidas)

La evaluación de la eficiencia de los insecticidas en el cultivo de cebolla perla en relación a la variable ST, antes de la aplicación fue estadísticamente diferente (*).

Sin embargo, las variables: PP, AP (60 y 120 días), ITP (60 y 90 días), ST (después de la aplicación), DEB, DP, NCB, PBP, PS y RH no presentaron diferencias estadísticas (NS) (Tabla 2).

Figura 1

Promedios del Factor A (Insecticidas) en la Incidencia de trips por parcela a los 60 y 90 días.



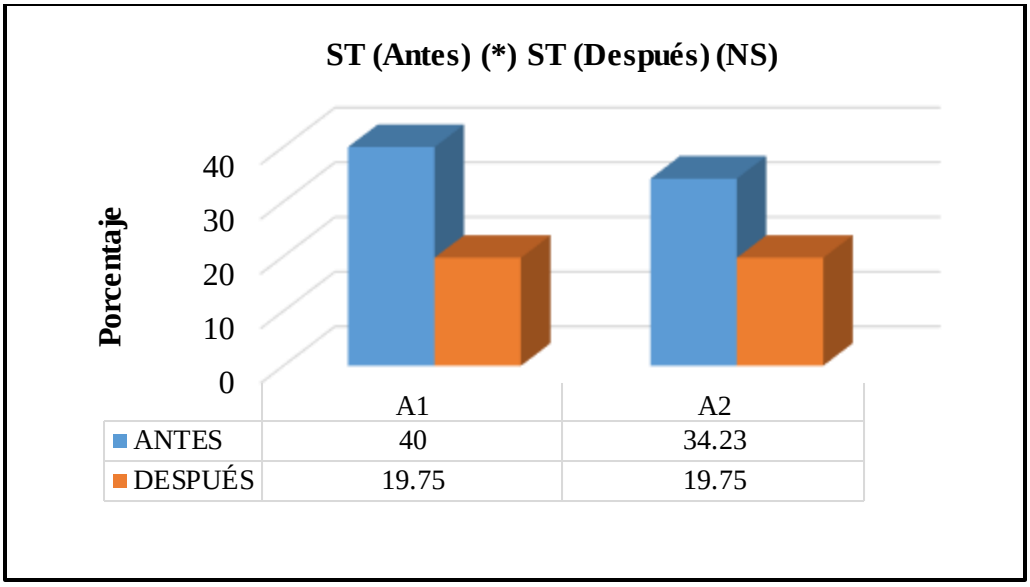
De acuerdo al análisis de varianza para la variable Incidencia de trips por parcela (ITP) a los 60 días fue no significativo, con una media general de 60.83% registrando en A1 con 59.65% y en A2 con 62.01%

Mientras que la (ITP) a los 90 días fue no significativo con una media general de 32.47 % registrando así en A1 32.64% y A2 32.29 %.

El insecticida profenofos correspondiente a A2 tuvo mayor eficacia, lo que permite deducir que este producto, fue más efectivo en el control de trips en comparación con el otro insecticida evaluado. La eficacia está relacionada por su mecanismo de acción dosis aplicada o condiciones específicas del experimento.

Figura 2

Promedios del Factor A (Insecticidas) en la Severidad de trips antes y después de la aplicación de los insecticidas.



Los resultados obtenidos en el análisis de varianza, para la variable severidad de trips (ST) antes de la aplicación fue significativo, con una media general de 37.08% un porcentaje considerable de trips en A1 40.00% y A2 34.23 % (Tabla 1 figura 2).

En cuanto a la severidad de trips (ST) después de la aplicación de los insecticidas no presentó diferencias estadísticas significativas, con una media general de 19.75% un porcentaje considerable de trips en A1 19.75% y A2 19.75 %. (Tabla 1 figura 2). Según la tabla de severidad de plagas en cultivos el porcentaje obtenido muestra un daño leve, plagas presentes, pero con impacto limitado.

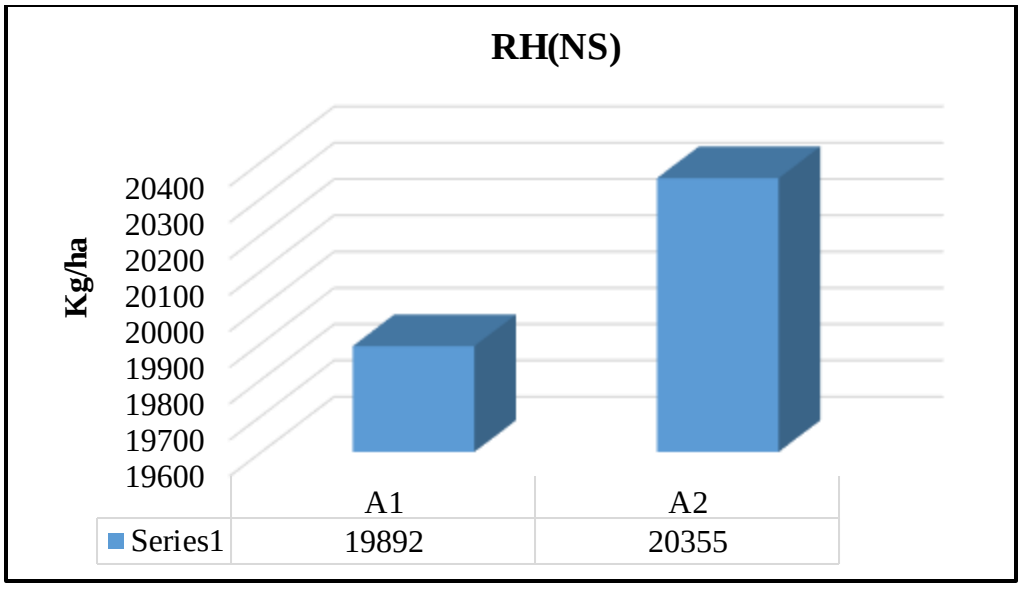
Mediante la presente investigación se pudo observar que la efectividad de los insecticidas, después de la aplicación fue similar debido al modo de acción, las cuales actúan por contacto e ingestión, causando parálisis al sistema nervioso central por su efecto sistémico.

El porcentaje de trips registrado está relacionado por las condiciones edafoclimáticas y son favorecidos por temperaturas secas, lo que resulta en un aumento en la población de estos insectos.

Las condiciones climáticas para la proliferación de trips son climas templados o fríos, tomando en cuenta que el cultivo de cebolla es susceptible a esta plaga (Molinatti, 2021).

Figura 3

Promedios del Factor A (Insecticidas) en la variable Rendimiento por hectárea.



La variable rendimiento por hectárea registró una media general de 20124 kg/ha y un valor de coeficiente de variación de 11.90% y no presentó diferencias estadísticas, pero si numéricas, con 20355 kg/ha en A2 (profenofos) y 19892 kg/ha en A1(tiociclam) (Tabla 1 figura 3).

En la presente investigación se observó que el rendimiento es un aspecto importante relacionado con el manejo agronómico del cultivo. Se encontró que el uso del insecticida profenofos mostro una mayor eficiencia en el control de trips, lo que se reflejó positivamente en el rendimiento del cultivo.

El modo de acción de profenofos es de contacto e ingestión en insectos con acción sistémica baja en plantas, actúa rápidamente en el tejido de las hojas, por lo que obtuvo así la mayor eficacia con el ingrediente activo.

4.2. Variables agronómicas para el factor B (Dosis)

Tabla 2

Análisis efecto principal para el factor B (Dosis) en las variables: Porcentaje de prendimiento, Altura de la planta a los 60 y 120 días, Incidencia de trips por parcela a los 60 y 90 días, Severidad de trips antes y después de la aplicación, Diámetro ecuatorial del bulbo, Diámetro polar, Número de catáfilos por bulbo, Peso de bulbo por parcela, Porcentaje de sobrevivencia, Rendimiento por hectárea. Santa Fe 2024.

Variables	B1	R	B2	R	B3	R	B4	R	MG
PP(NS)	99.00	A	99.00	A	100.00	A	99.00	A	99%
AP (60 días) (NS)	24.61	A	23.87	A	24.45	A	23.37	A	24.07cm
AP (120 días)(NS)	49.80	A	51.23	A	48.60	A	50.40	A	50.00cm
ITP(60 días)(NS)	51.67	A	60.00	A	63.33	A	61.67	A	60.83%
ITP(90 días)(**)	22.22	B	22.82	B	24.86	B	59.97	A	32.47%
ST(Antes)(*)	35.00	AB	31.67	B	38.33	AB	43.33	A	37.08%
ST(Después) (*)	17.83	B	16.83	B	16.50	B	27.83	A	19.75%
DEB(*)	5,71	A	6.66	A	6.06	A	4.70	B	5.53cm
DP(NS)	7,26	A	6.88	A	7.18	A	7.15	A	7.12cm
NCB(NS)	7.00	A	7.00	A	7.00	A	7.00	A	7 catafilos
PBP(NS)	8.88	A	8.37	A	9.37	A	8.87	A	8.87kg/p
PS(NS)	99.33	A	99.00	A	100.00	A	99.00	A	99.33%
RH(NS)	20144	A	18998	A	21243	A	20110	A	20124kg/ha

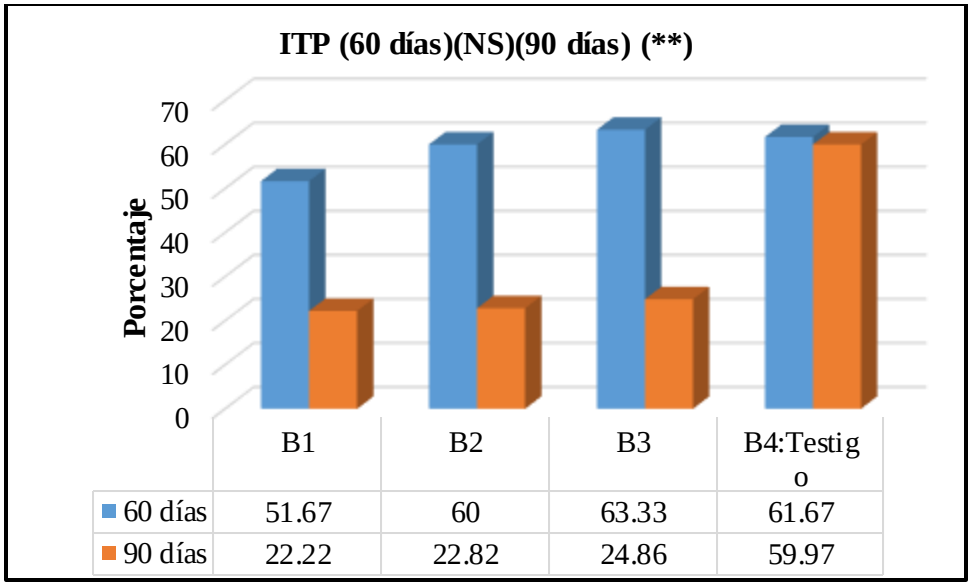
Nota. NS = No significativo; * = Significativo al 5 %; MG = Media general; R =Rango; Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5 %.

Factor B (Dosis)

La respuesta de la eficiencia de los insecticidas en el cultivo de cebolla perla en relación a las variables ST (antes y después de la aplicación) de los insecticidas, DEB, fue estadísticamente diferente (*) mientras que ITP 90 días fue muy diferente (**). Sin embargo, las variables: PP, AP (60 y 120 días), ITP 60 días, DP, NCB, PBP, PS y RH no presentaron diferencias estadísticas (NS) (Tabla 3).

Figura 4

Promedios del Factor B (Dosis) en la variable Incidencia de trips por parcela a los 60 y 90 días.



De acuerdo al análisis de varianza para la variable Incidencia de trips por parcela a los 60 días, registró una media general de 60.83% y fue no significativo. El mayor promedio de Incidencia de trips se observó en B3 (dosis alta) con 63.33%, mientras que el menor promedio fue B1 (dosis baja) con 51.67% (Tabla 2 y Figura 4).

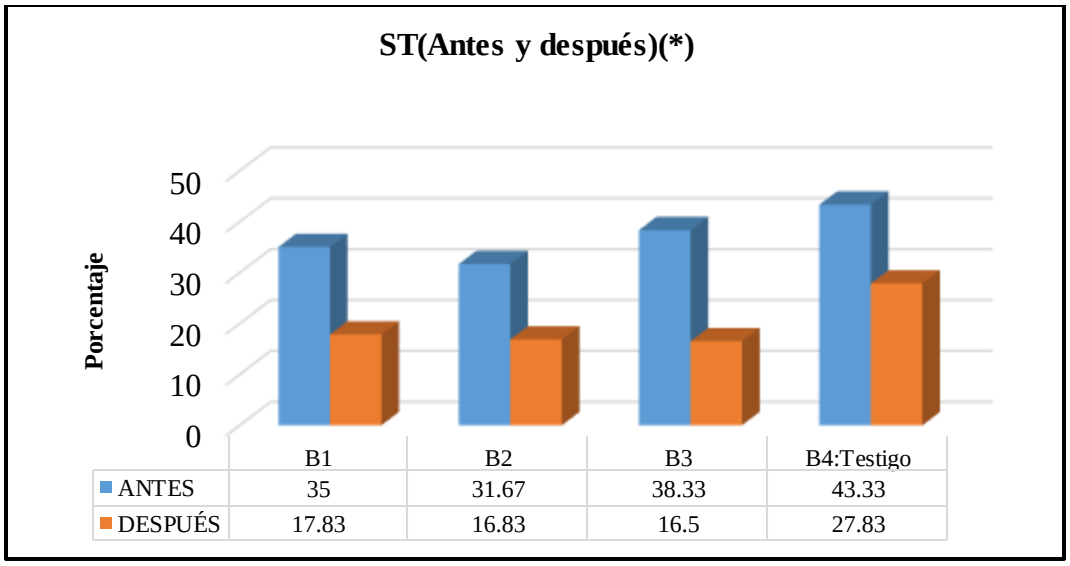
A diferencia de Incidencia de trips por parcela a los 90 días, registró una media general de 32.47% y fue estadísticamente muy diferente. El mayor promedio de Incidencia de trips se observó en B4 (testigo) con 59.97%, mientras que el menor promedio fue B1 (dosis baja) con 22.22%.

Si no se realiza un control fitosanitario de trips, puede llevar a la proliferación de esta plaga. Esto no solo ocasiona daños en el cultivo, sino que también puede afectar negativamente a los cultivos cercanos. Como consecuencia perjudica la calidad de las cebollas y reduce su rendimiento, lo que puede llevar a pérdidas económicas en el mercado.

Al implementar una dosis baja en el control de trips, se puede observar su efectividad, especialmente si la población de la plaga no es alta. Este enfoque minimiza el riesgo de daño al cultivo y reduce la posibilidad de que los organismos desarrollen resistencia. Además, contribuye a la salud del suelo y protege a insectos benéficos, generando un menor impacto ambiental. Es importante realizar monitoreos para asegurar su eficacia.

Figura 5

Promedios del Factor B (Dosis) en la variable Severidad de trips antes y después de la aplicación de los insecticidas.



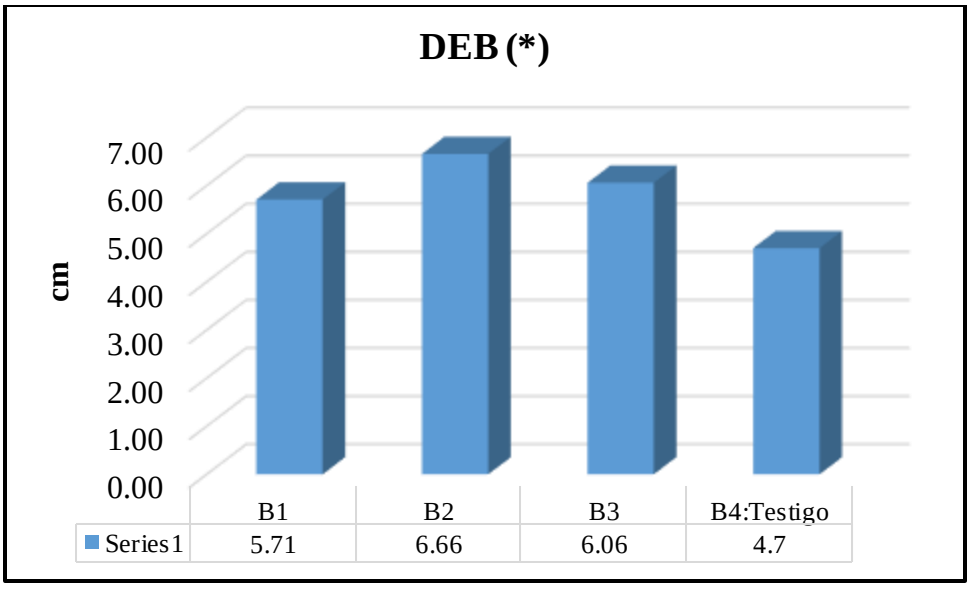
De acuerdo al análisis de varianza para la variable severidad de trips registró una media general de 37.08% antes de la aplicación y 19.75 % después de la aplicación de los insecticidas y fue estadísticamente significativa es decir diferente. La severidad antes de la aplicación de los insecticidas según la tabla de severidad de plagas en cultivos, registra un rango de 21-40% que indica un daño moderado, los mismos que causan daños en algunas partes del cultivo. Sin embargo, después de la aplicación en el cultivo, se observó una disminución en el porcentaje de severidad de trips indicando un porcentaje de 6-20% que significa presencia de plagas mínimas con daños leves (Tabla 2 y Figura 5).

En esta investigación uno de los objetivos fue determinar la dosis óptima para el control efectivo de trips, observando que la dosis alta que corresponde a (B3) tuvo mayor efectividad en el control de trips, sin embargo, es importante emplear dosis adecuadas de insecticidas para garantizar que sea lo suficientemente eficaz. Utilizar dosis correctas no solo asegura un control eficiente, sino que también ayuda a prevenir el desarrollo de resistencia en plagas.

Sin embargo, es importante conocer la dosis correcta de insecticidas porque una dosis demasiado baja o muy alta puede ser ineficaz y permitir que algunas plagas sobrevivan y desarrollen resistencia a insecticidas (Georghiou et al., 2020).

Figura 6

Promedios del Factor B (Dosis) en la variable Diámetro ecuatorial del bulbo.



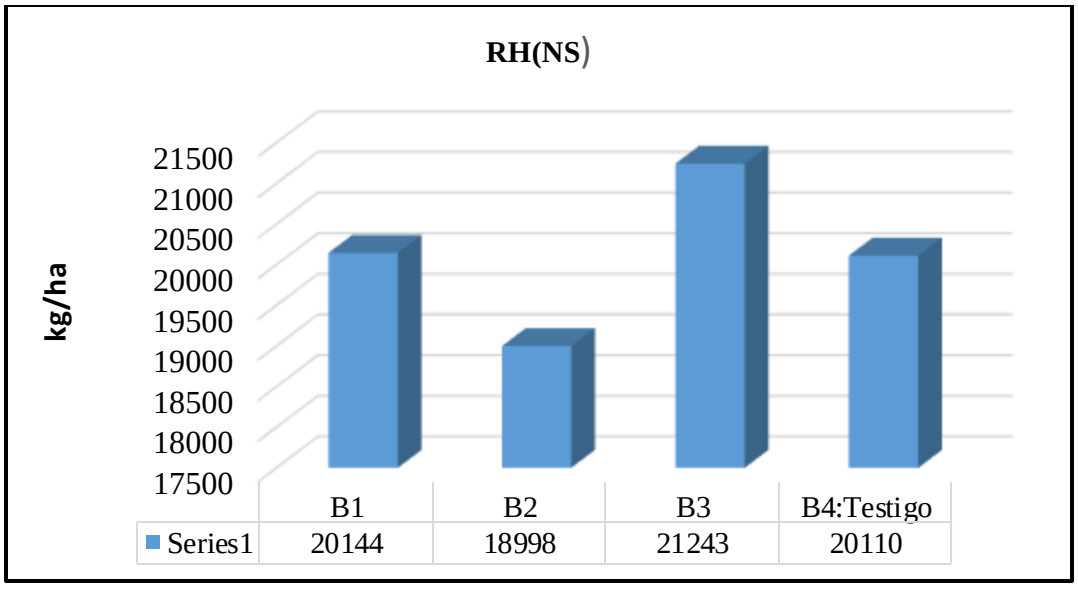
Los resultados obtenidos en el análisis de varianza para el componente agronómico diámetro ecuatorial del bulbo registró una media general 5.53cm y fue estadísticamente diferente. El mayor promedio del diámetro obtuvo B2 (dosis media) con 6.66cm, mientras que el menor promedio fue B4 (Testigo) con 4.7cm (Tabla 2 y Figura 6).

A través de esta investigación se determinó que la dosis media es la cantidad promedio de insecticida recomendada a aplicar, con el objetivo de minimizar riesgos para el cultivo, el medio ambiente y la salud humana. En este caso, los insecticidas no influyeron en el desarrollo del bulbo, dado que no presentan efectos residuales prolongadas, su impacto puede ser mínimo si se aplican de manera adecuada. Además, estos resultados permiten deducir que el manejo de plagas es fundamental, ya que un ataque severo causa daños significativos que influyen en el desarrollo y rendimiento de los cultivos.

El diámetro de bulbo es una característica agronómica que está influenciado por factores genéticos ambientales y manejo agronómico (Gaviola, 2022).

Figura 7

Promedios del Factor B (Dosis) en la variable Rendimiento por hectárea.



De acuerdo al análisis de varianza rendimiento por hectárea registró una media general de 20124 kg/ha y no presento diferencias estadísticas, pero si numéricas. El promedio más alto para el componente rendimiento por hectárea, se obtuvo en B3 (dosis alto) 21243 kg/ha, mientras que el promedio inferior registró B2 (dosis media) con 18998 kg/ha (Tabla 2 y Figura 7).

La diferencia de promedios en esta variable se dio, por la eficiencia de las diferentes dosis utilizadas, las cuales, al ser aplicadas sobre las plantas, actuaron de manera diferente, pudiendo observar que la mayor eficiencia en el control de trips se obtuvo con la dosis alta, misma que se refleja en el rendimiento del cultivo.

Un control adecuado de plagas es esencial para garantizar el desarrollo y producción de los cultivos, estos resultados obtenidos coinciden con lo mencionado por (Hernández, 2019)

4.3. Variables agronómicas para tratamientos (A x B)

Tabla 3

Análisis efecto principal para tratamientos (A x B) en las variables: Porcentaje de prendimiento, Altura de la planta a los 60 y 120 días, Incidencia de trips por parcela a los 60 y 90 días, Severidad de trips antes y después de la aplicación, Diámetro ecuatorial del bulbo, Diámetro polar, Número de catáfilos por bulbo, Peso de bulbo por parcela, Porcentaje de sobrevivencia, Rendimiento por hectárea.

Variables	T1A1B1	R	T2A1B2	R	T3 A1B3	R	T4A1B4	R	T5A2B1	R	T6A2B2	R	T7A2B3	R	T8A2B4	R	MG	CV%
PP(NS)	99.00	A	99.00	A	100.00	A	99.00	A	99.00	A	**99.00**	A	100.00	A	99.00	A	99%	0.75
AP (60 días)(NS)	22.83	A	25.83	A	23.90	A	23.30	A	26.40	A	21.90	A	25.00	A	23.43	A	24.07cm	13.22
AP (120 días)(NS)	50.00	A	50.93	A	48.63	A	50.10	A	49.10	A	51.53	A	48.57	A	50.70	A	50.00cm	5.94
ITP(60 días)(NS)	55.28	A	66.11	A	55.83	A	61.39	A	73.06	A	57.22	A	53.89	A	63.89	A	60.83%	16.53
ITP(90 días)(NS)	21.94	B	25.63	B	23.05	B	59.93	A	22.50	B	20.00	B	26.67	B	60.00	A	32.47%	19.08
ST(Antes)(*)	36.67	AB	33.33	B	40.00	AB	50.00	A	33.33	B	30.00	B	36.67	AB	36.67	AB	37.08%	13.85
ST(Después)(*)	16.67	A	18.83	A	15.68	A	28.33	B	19.00	A	15.33	A	17.33	A	27.33	B	19.75%	11.57
DEB(NS)	5.72	A	5.61	A	6.27	A	4.71	B	5.70	A	5.70	A	5.85	A	4.68	A	5.53cm	6.06
DP(NS)	7.36	A	6.69	A	7,43	A	6.96	A	7.16	A	7,06	A	6.93	A	7.34	A	7.12cm	4.89
NCB(NS)	7.00	A	7.00	A	7.00	A	7.00	A	7.00	A	7.00	A	7.00	A	7.00	A	7 catafilos	4.38
PBP(NS)	8.95	A	8.27	A	9.30	A	8.57	A	8.81	A	8.49	A	9.44	A	9.16	A	8.87kg/p	7.09
PS(NS)	99.33	A	98.67	A	100.00	A	98.67	A	99.33	A	99.33	A	100.00	A	99.33	A	99.33%	1.06
RH(NS)	20302	A	18745	A	21081	A	19441	A	19985	A	19252	A	21406	A	20779	A	20124kg/ha	7.09

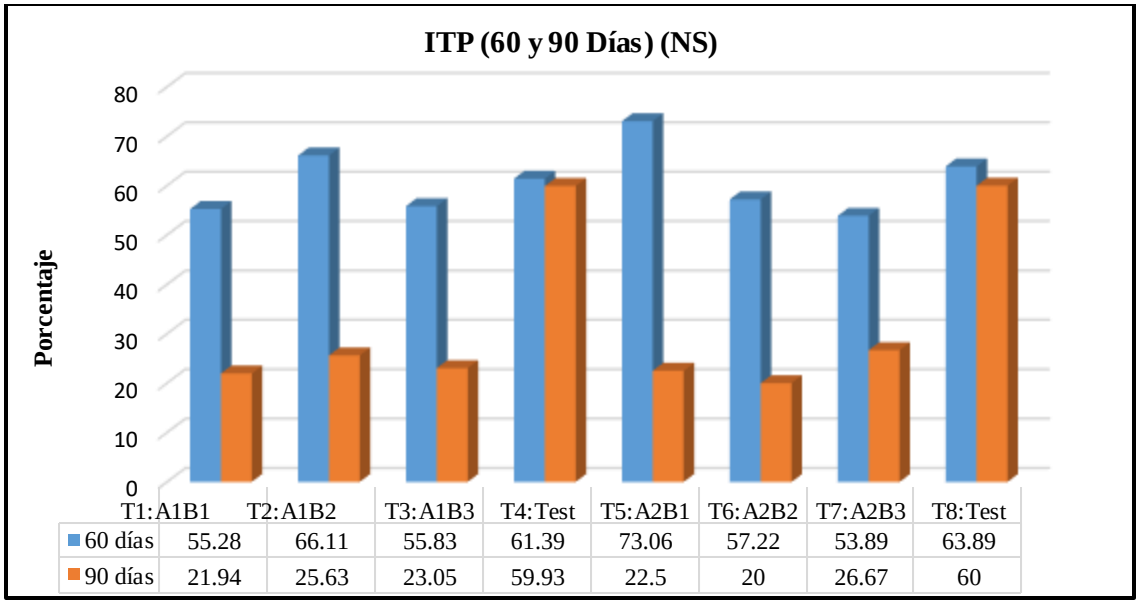
Nota. NS = No significativo; *= Significativo al 5 %; MG = Media general CV = Coeficiente de variación; R =Rango; Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5 %.

Interacción de A x B (Insecticidas + Dosis)

La respuesta de la eficiencia de los insecticidas en el cultivo de cebolla perla en relación a la variable ST antes y después de la aplicación de los insecticidas fue estadísticamente significativa (*). Sin embargo, las variables: PP, AP (60 y 120 días), ITP (60 y 90 días), DEB, DP, NCB, PBP, PS y RH no presentaron diferencias estadísticas (NS) (Tabla 4).

Figura 8

Promedios de tratamientos A x B (Insecticidas x Dosis) en la variable Incidencia de trips por parcela.

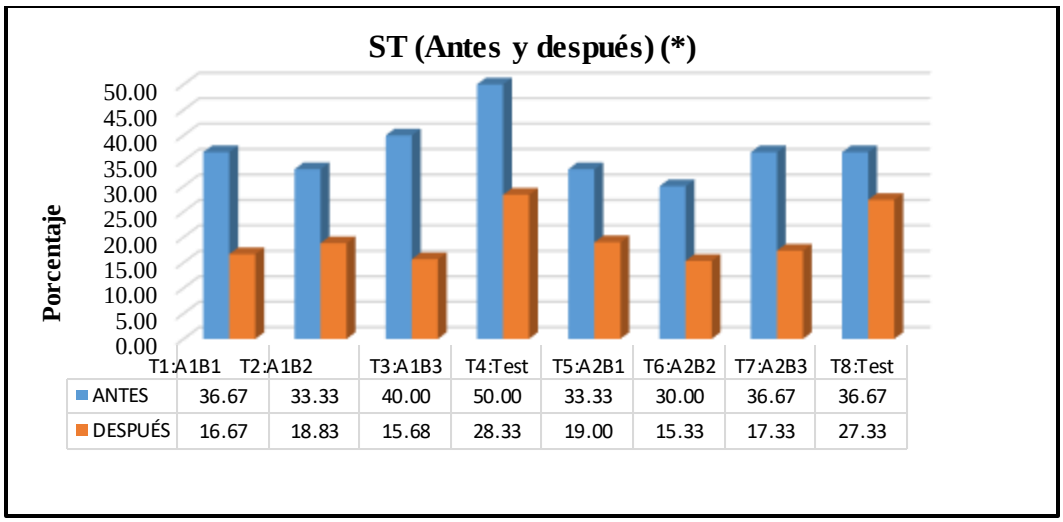


Los resultados obtenidos en el análisis de varianza, para la variable Incidencia de trips por parcela registró una media general de 60.83% a los 60 días y 32.47% a los 90 días y fue no significativo. Registrando así que a los 60 días el tratamiento con mayor incidencia fue T5 (profenofos+dosis baja) y el que tuvo menor incidencia fue T7 (profenofos+dosis alta). En cuanto a los 90 días el tratamiento que obtuvo mayor incidencia fue T8 (testigo), y el tratamiento que obtuvo menor incidencia fue T6 (profenofos+dosis media) (Tabla 3 y Figura 8).

Se determinó la efectividad del insecticida profenofos, en dosis media para el control de trips, sin causar daño a las plantas y al medio ambiente, este insecticida se utiliza para el control específico de trips por su efectividad, y es recomendable el uso del profenofos en concentraciones medias, lo que influye en la eficacia del control de trips.

Figura 9

Promedios de tratamientos A x B (Insecticidas x Dosis) en la variable Severidad de trips antes y después de la aplicación de los insecticidas.



Conforme al análisis de varianza para la variable severidad de trips registró una media general de 37.08% antes de la aplicación y 19.75% después de la aplicación de los insecticidas y fue estadísticamente diferente. La severidad antes de la aplicación de los insecticidas según la tabla de severidad de plagas en cultivos registra un rango de 21-40% que indica un daño moderado, los mismos que afectan en algunas partes del cultivo. Sin embargo, después de la aplicación se observa una disminución del porcentaje de severidad indicando un porcentaje de 6-20% que significa presencia de plagas mínimas con daños leves (Tabla 3 y Figura 9).

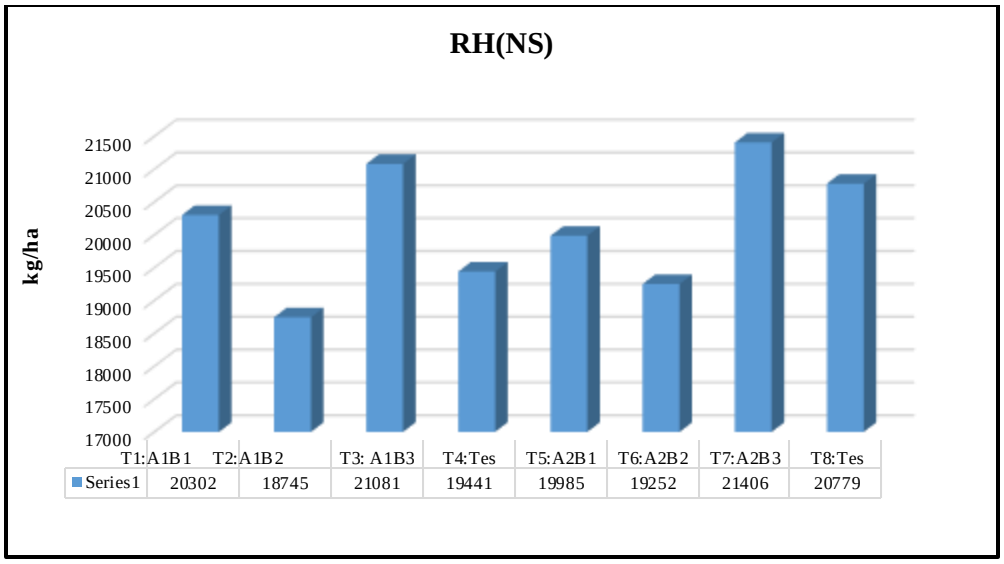
La severidad de trips en el cultivo de cebolla es influenciada por las condiciones climáticas, prácticas agrícolas inadecuadas, susceptibilidad del cultivo y ausencia de enemigos naturales. También la urbanización, deforestación y el cambio

climático pueden alterar los ecosistemas y favorecer el aumento de la severidad de trips.

Para disminuir el porcentaje de severidad de trips, se debe aplicar las dosis adecuadas de insecticidas, realizar rotación de cultivos y evitar fundamentalmente los monocultivos.

Figura 10

Promedios de tratamientos A x B (Insecticidas x Dosis) en la variable Rendimiento por hectárea.



La variable rendimiento por hectárea registró una media general de 20124 kg/ha y no presentó diferencias estadísticas significativas. Sin embargo, el promedio numérico más alto para el componente rendimiento por hectárea, se obtuvo en T7 (profenofos+dosis alta) con 21406 kg/ha, mientras que el promedio inferior registró T2 (dosis media) con 18745 kg/ha (Tabla 3 y Figura 10).

El rendimiento es una característica muy importante al momento de cosechar el cultivo, sin embargo, esta característica dependió de la adaptación del cultivo de cebolla y las condiciones edafoclimáticas. Cabe recalcar que el suelo donde se implementó el cultivo tiene un porcentaje medio de materia orgánica, alto en

nitrógeno, fósforo y potasio lo que influyó en el desarrollo y rendimiento del cultivo de cebolla.

4.4. Análisis de correlación y regresión

Tabla 4

Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una significancia estadística positiva con el rendimiento (variable dependiente Y) Santa Fe 2024.

Variables independientes (Xs)	Coeficiente de correlación (r)	Coeficiente de regresión (b)	Coeficiente de determinación (R^2) %
PP	0.60**	1426.46	36.58
PBP	1.00**	2267.46	100
PS	0.71**	1136.62	50.38

Nota. *= Significativo **= Altamente significativo

Coeficiente de correlación (r)

En esta investigación la variable que presentó altamente significativa (**) y positiva con el rendimiento fue: Porcentaje de prendimiento, Peso de bulbo por parcela y porcentaje se sobrevivencia, obtuvo una correlación positiva (Tabla 5).

Coeficiente de regresión (b)

En esta investigación el componente agronómico que tuvo mayor incremento en el rendimiento promedio de la cebolla en kg/ha fue: Peso de bulbo por parcela. Mientras que la variable porcentaje de sobrevivencia también obtuvo un incremento del rendimiento en kg/ha (Tabla 5).

Coeficiente de determinación (R^2)

El mayor incremento en el rendimiento se observó en la variable peso de bulbo por parcela (PBP), con un valor de coeficiente de determinación (R^2) de 100%. Esto indica que el 100% del incremento en el rendimiento se puede atribuir a la variable peso de bulbo por parcela. (Tabla 4).

4.5. Análisis de relación beneficio costo

Tabla 5

Costo de producción del cultivo de cebolla en Santa Fe 2024

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
CT	8369.2866	8396.7866	8424.2866	8248.2866	8331.8866	8336.2866	8340.6866	8248.2866
R	20302.343	18745.276	21080.877	19440.665	19984.883	19251.701	21405.896	20778.534
IB	22941.648	21182.162	23821.391	21967.952	22582.918	21754.422	24188.662	23479.743
IN	14572.361	12785.375	15397.104	13719.665	14251.031	13418.135	15847.976	15231.456
B/C	1.74	1.52	1.83	1.66	1.71	1.61	1.90	1.85

El tratamiento que generó mayor ingreso económico fue A2B3 (profenofos + dosis alta) con $24188.662 con una relación beneficio costo de $1.90. Los resultados obtenidos en esta investigación permitieron inferir que la producción de cebolla utilizando dos tipos de insecticidas y diferentes dosis para el control de trips generó buena rentabilidad económica, lo que permite recomendar a los agricultores a diversificar los sistemas de producción para mejorar los ingresos económicos de los mismos.

4.6. Comprobación de hipótesis

Con los resultados obtenidos en esta investigación se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, debido a que la eficacia del control de trips en cebolla perla, dependió de los insecticidas y sus dosis de aplicación.

Registrando que la variable Porcentaje de prendimiento, Peso de bulbo por parcela y porcentaje de sobrevivencia incrementaron el rendimiento del cultivo.

.

CAPÍTULO V

5.1 CONCLUSIONES

- El insecticida profenofos mostró una eficiencia en el control de trips, lo que significa que este producto logro reducir la población de trips en esa proporción, indicando que hubo una diferencia significativa en la eficacia entre el tiociclam y el profenofos en este contexto particular de control de plagas.
- Se evaluaron diferentes dosis, se encontró que las dosis baja y alta mostraron la mayor eficiencia en el control de trips. Esto significa que, entre las diferentes dosis evaluadas, las dosis baja y alta fueron las más efectivas para reducir la población de trips en comparación con la otra dosis utilizada en el experimento.
- En la interacción de los tratamientos se encontró que el insecticida profenofos junto con la dosis media es decir A2B2, logro una reducción del 15.33% después de la aplicación de los insecticidas, lo que permite corroborar que fue la más efectiva en términos de reducir la gravedad del problema.
- Los componentes agronómicos que incrementaron el rendimiento promedio de la cebolla en kg/ha fue: Porcentaje de prendimiento, Peso de bulbo por parcela y Porcentaje de sobrevivencia.
- Los tratamientos que generó mayor ingreso económico fueron A2B3 (profenofos + dosis alta) con $24188.662 con una relación beneficio costo de $1.90 seguido del testigo (Sin aplicación) con $23479.743 y una relación beneficio costo de $1.85.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso del insecticida profenofos (Curacron) por su efectividad y modo de acción ya que esta formulado con ingredientes activos que atacan a este tipo de plaga. Cabe recalcar que es importante seguir las indicaciones del fabricante sobre la dosis de aplicación para obtener mejores resultados.
- Es fundamental emplear las dosis adecuadas de insecticidas para controlar las plagas, ya que esto contribuirá al crecimiento saludable y a la productividad óptima de los cultivos.
- Es recomendable llevar a cabo un análisis del suelo para identificar si hay deficiencias de macro y micronutrientes. Esto ayudará a asegurarse de que el cultivo reciba todos los nutrientes necesarios para crecer de manera saludable y alcanzar su máximo potencial de producción.
- Se sugiere introducir el cultivo de cebolla perla en la zona de Santa Fe como parte de la diversificación de los sistemas de producción. Esta recomendación se basa en que este cultivo ha demostrado generar un buen rendimiento económico en esa área específica.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, M. (2020). Ecología Verde. Obtenido de Tipos de cebolla:https://www.ecologiaverde.com/tipos-de-cebolla-2698.html

Agricultura. (2020). Agrícola - Henar Comunicación. Principales plagas y enfermedades del cultivo de la cebolla en castilla la mancha, 7953. Obtenido de https://www.revistaagricultura.com/Noticias/Noticia/7953/principales-plagas-y-enfermedades-del-cultivo-de-la-cebolla-en-castilla-la-mancha

Barrenechea, M. (2023). Curso de Horticultura y Floricultura. Obtenido de Cultivo y manejo de cebolla *(Allium cepa* L.*)* :https://aulavirtual.agro. unlp.edu.ar/pluginfile.php/138423/mod_resource/content/1/Clase%20%20CEBOLLA.pdf

Bayer. (2020). Manejo de trips en cebolla. Obtenido de Directrices para el manejo de plagas de cebolla y ajo: https://www.vegetables.bayer.com/mx/es-mx/recursos/agronomic-spotlights/manejo-de-trips-en-cebolla.html#:~:text=Los%20trips%20se%20alimentan%20de,para%20el%20bulbo%20en%20desarrollo.

Bayer. (2023). Enfermedades foliares micóticas de la cebolla. Obtenido de Enfermedades foliares:https://www.vegetables.bayer.com/mx/es-mx/recursos/agronomic-spotlights/enfermedades-foliares-micoticas-de-la-cebolla.html#:~:text=Tres%20de%20las%20enfermedades%20foliares,mayor%20facilidad%20en%20condiciones%20h%C3%BAmedas.

Buechel, T. (2020). Promix. Obtenido de Bichos en el sustrato Los trips: https://www.pthorticulture.com/media/3747/bichos-en-el-sustrato-los-trips -es.pdf

Burbano, J. (2022). Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de Descripción de las principales enfermedades en cultivo cebolla *(Allium cepa* L.*)* y sus métodos de control:http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13360/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000481.pdf?sequence=1

Cabrera, J. (2020). Trips de hortalizas. Perú: CropLife.doi:https://doi.org/10.4160/9789290604075

Carriel, N. (2023). Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de Manejo agronómico del cultivo de cebolla puerro *(Allium porrum)* en el Ecuador: http://190.15.129.146/bitstream/handle/49000/14838/E-UTB-FACIAG-AGRON-000074.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Chanatasig, M. (2022). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de Efecto de la aplicación de dos ingredientes activos, para el control químico de trips *(Frankliniella occidentalis* P.*)*, en cuatro variedades de clavel *(Dianthus caryophyllus* L.*)*, en cultivo establecido en invernadero.:http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/17412/1/13T01005.pdf

Chapi, L. (2022).Universidad Politécnica Estatal de Carchi. Obtenido de Evaluación de la aplicación de micorrizas en interacción con fertilización orgánica en el cultivo de cebolla larga *(Allium fistulosum)* en el Centro Experimental San Francisco.:http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1680/1/442-%20CHAPI%20PICAL%20LADY%20ALEXANDRA.pdf

Cruz, E. (2023). Universidad Martín Lutero Sede Ocotal. Obtenido de Cultivo de cebolla variedad red burgundy, con uso de hidrogel de poliacrilato en el suelo.:https://revistajireh.uml.edu.ni/wp-content/uploads/v3n1_2023/V3N1%20Cultivo%20Cebolla.pdf

Cuases, A. (2018). Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de Estado actual del cultivo de la cebolla blanca *(Allium cepa* L.*)* en la zona de García Moreno, Cantón Bolívar, Provincia del Carchi: http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/4359/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000113pdf?sequence=1&isAllowed=y

De Liñán, C. (2023). Portal TeconoAgrícola. Obtenido de Agroquímicos: https://www.buscador.portaltecnoagricola.com/vademecum/mex/producto/19567/EVISECT-S

Díaz, A. (2023). Enfermedades y plagas del cultivo de la cebolla. Obtenido de Principales plagas en el cultivo de la cebolla: https://www.agro.basf.es/es/Camposcopio/Secciones/Enfermedades-y-plagas/cebolla/

Enciso, C. (2019). Cultivo de Cebolla . Obtenido de Proyecto de Paquetes Tenológicos:https://www.jica.go.jp/Resource/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_02.pdf

Equipo Editorial INTAGRI. (2019). Control de trips en el cultivo de cebolla. *INTAGRI*, 114. Obtenido de https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/control-de-trips-en-el-cultivo-de-cebolla

Erazo, L. (2023). Instituto Superior Tenológico Sudamericano. Obtenido de Informe del proyecto de investigación previo a la obtención del título de tecnólogo en la carrera de gastronomía.:http://dspace.tecnologicosudamericano.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/802/1/Proyecto%20de%20Titulacion%20-%20Luis%20Erazo_compressed.pdf

Estay, P., & Vitta, N. (2019). Ficha técnica programa sanidad vegetal. Entomología plagas en hortalizas trips de la cebolla, 49.

Estrada, A. (2022). Universidad Politécnica Estatal del Carch*i*. Obtenido de Efecto de la aplicación de biol a base de estiércol bovino enriquecido con polvo de roca en el cultivo de ajo *(Allium Sativum* L.*)*, en el Centro Experimental San Francisco, Cantón Huaca.:http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1678/1/440-%20ESTRADA%20PUETATE%20ADRIAN%20ALEXANDER.pdf

Frumen. (2023). Conoces todos los tipos de cebolla que existen. Obtenido de Tipos de cebolla que existen: https://www.frumen.com/conoces-todos-los-tipos-de-cebolla-que-existen/#:~:text=Cebolla%20perla.&text=De%20menor%20tama%C3%B1o%2C%20tiene%20un,en%20cremas%2C%20guisos%20o%20asados.

García, J. (2020). Abonamos. Obtenido de Guia para muestreo de suelos.: https://www.abonamos.com/blog/2020/6/19/gua-para-muestreo-de-suelos

Garrido, W. (2021). Curacron. Obtenido de Curacron inserto ecureg3.cdr:file:///C:/Users/luz/Downloads/hoja_informativa_curacron-signed%20(1). pdf

Gaviola, J. (2022). Factores que afectan la floración en cebolla *(Allium cepa* L.*)*. Obtenido de https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/19069/trabajo-final-integrador.pdf

Georghiou, G. P.-T. (2020). The occurrence of resistance to pesticides in arthropods.

Hernández, A. (2019). Control de plagas en cultivos. Obtenido de Importancia del control biológico de plagas:https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/1665

Holdridge. (1979). Aplicación de modelo de clasificación ecológica de Holdridge. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/60523/Documento_completo__.pdf-PDFA.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Huertas, L. (2023). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Obtenido de Niveles de gallinaza procesada y nitrógeno en el rendimientode cebolla china *(Allium cepa var. aggregatum)*.:https://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/5698/1/TESIS%20AG1309_Hue.pdf

INAMHI Santa Fe. (2024). Informes de los últimos sismos. Obtenido de https://www.inamhi.gob.ec/

Jil, P. (2019). Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Obtenido de Plagas y enfermedades en el cultivo de la cebolla *(Allium cepa* L.*)*: https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/4961/Informativo%20INIA%20N%C2%B0%20203?sequence=1

Jimenéz, J., & Mosquera, S. (2023). Proyecto integral de grado para optar por el título de ingeniero químico. Obtenido de Evaluación de la extracción de los fitonutrientes de la cáscara de cebolla de bulbo *(Allium cepa* L.*)*:https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/9157/1/6171179-2023-1-IQ.pdf

López, A. (2019). Análisis del proceso de producción y comercialización de cebolla en el cantón Zapotillo-Provincia de Loja. Obtenido de Estudio cebolla:

https://www.scpm.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2019/03/estudio-CEBOLLA-version-publica-1.pdf

Marín , S. (2023). Efecto de tres implementos de labranza sobre propiedades físicas de un suelo andisol en tierra blanca, cartago. Dialnet, 95-109. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9070399

Molina, E. (2020). Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de Evaluación del efecto de tres tipos de compost en el desarrollo fenológico ultivo de cebolla perla *(Allium cepa* L.*)* en el cantón Mocache, Los Ríos: https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/e4815cb0-cb12-47a2-9705-2205b15e7b37/content

Molinatti, M. (2021). Los trips en la agricultura. Obtenido de https://tecnovitaca.com/wp-content/uploads/2021/10/Trips-Marcelo-TV.pdf

Montúfar, K. (2021). Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de Evaluación de diferentes sustratos comerciales sobre la viabilidad de semillas de cebolla *(Allium Cepa* L.*)*:https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32447/1/Tesis-273%20%20Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-%20Mont%c3%bafar%20Villac%c3%ads%20Klever%20Arturo.pdf

Mora, E. (2021). Universidad Técina de Babahoyo . Obtenido de Manejo agronómico del cultivo de cebolla perla *(Allium cepa* L.*)* y sus procesos de valor agregado.: http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/9352/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000151.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Moreno. (2022). Importancia de los plaguicidas en la agricultura. Obtenido de Asociación agrícola de Matamoros:https://comisiones.senado.gob.mx/agricultura/reu/docs/ponente16_261022.pdf

Moreno, E., & Valdivieso, J. (2023). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí. Obtenido de Efectos del biochar sobre el suelo, crecimiento y producción de la cebolla perla *(Allium cepa* L.*)* en macetas.: https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/2250/1/TIC_A47D.pdf

Muete, M. (2021). Ficha Tecnica de la cebolla Perla. Obtenido de https://www.imporalaska.com/uploads/products/2021/06/ficha_1623788332_1623788490.pdf

Muggi, K. (2022). Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Obtenido de Efecto de cinco dosis de fertilización NPK en el rendimiento de cebolla *(Allium cepa* L.*)* variedad roja arequipeña en Yanahuanca - Pasco: http:// repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/3067/1/T026_72233763_T.pdf

Muguerza, S. (2021). Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de Efecto de densidades de siembra en el cultivo de cebolla perla.:http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/10279/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000167.pdf?sequence=1

Mustacedo, B., Rodriguez, J., & Trujillo, R. (2020). Factsheetadmin.plantwise.org. Obtenido de Trips de la cebolla, o it'a amarrilla: https://factsheetadmin.plantwise.org/Uploads/PDFs/20137804437.pdf

Ortega, F. (2023). Universidad Técnica del Norte. Obtenido de Sistema de clasificación con visión e inteligencia artificial para la optimización del proceso de postcosecha de follaje ruscus.:http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/15214/2/PG%201659%20TRABAJO%20GRADO.pdf

Ortuño, N. (2020). Manual para evaluación de daños de enfermedades en cultivos agrícolas.

Quintana, M. (2021). Oidles.Desarrollo Local y Economía Social. Obtenido de Respuesta del cultivo de cebolla perla *(Allium cepa* L.*)* a la fertilización orgánica,cantón Cumandá,provincia de Chimborazo.:https://www.eumed.net/uploads/articulos/d848f044a04129773703898c12860906.pdf

Quispe, J. (2019). Universidad Tecnológica Indoamérica. Obtenido de Plan de negocios para la producción y comercialización de insecticida orgánico en la ciudad de Patate provincia de Tungurahua.:https://repositorio. uti.edu.ec/bitstream/123456789/1334/1/Tesis%20Jessica%20correcion%20final%202.pdf

Remigio, L. (2023). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Obtenido de Comparativo de producción de seis híbridos de cebolla amarilla bajo condiciones de la Irrigación San Felipe-Huaura:https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/8519/VERSION%20FINAL%20LUVER.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Romero, M. (2022). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Obtenido de Aplicación de diferentes dosis de aceite para control de *(Thrips tabaci)* en el cultivo de cebolla china en condiciones del Valle de Huaral:https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/6556/TESIS%20ROMERO%20MANTILLA%20MAYRA%20GABRIELA_compressed.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Saavedra , G. (2022). Puerro. Obtenido de Centro de origen y características botánicas:https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/68961/14.%20Puerro.pdf?sequence=16

Salazar, R. (2023). Documento final del proyecto de investigación comorequisito para obtener el grado de Ingeniero Agrónomo. Obtenido de Determinación del kc y etp en las etapas fenológicas de *(Allium cepa* L.*)* variedad burguesa, bajo las condiciones climáticas de Querochaca.:https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/38326/1/Tesis-366%20Ingenier% C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-%20Salazar%20Altamirano%20Ricardo%20Marcelo.pdf

Sembralia. (2023). El plan de carbonado perfecto para la cebolla. Obtenido de Por qué es Importante el abono de cebolla: https://sembralia.com/blogs/ blog/plan-de-fertilizacion-cebolla

Servicio Agrícola y Ganadero. (2019). Evisect´s. Obtenido de Insecticida polvo soluble:https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/evisect_50_sp_19-11-2019.pdf

Siliquini, O. (2022). Boletín Hortícola Pampeano Nº 7. Obtenido de Cosecha y poscosecha en los cultivos de ajo y cebolla.:https://repo.unlpam.edu.ar/bitstream/handle/unlpam/8582/v07n1a03siliquini.pdf?sequence=1

Vallés, M. (2022). Dosier hortofruticultura. Obtenido de Contribución de la mejora genética al cultivo de cebolla:https://citarea.cita-aragon.es/bitstream/10532/6161/1/2022_449.pdf

Vera, P. (2019). Guía técnica de cultivo de cebolla. Obtenido de Cultivo de Cebolla: https://www.jica.go.jp/Resource/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_02.pdf

Vinocunga, M. (2023). Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de Evaluación del comportamiento de la cebolla de rama *(Allium fistulosum* L.*)* en tres calibres y la desinfección con agua ozonificada con tres dosis en la poscosecha del campus Salache 2022-2023.: https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10711/1/PC-002757.pdf

ANEXOS

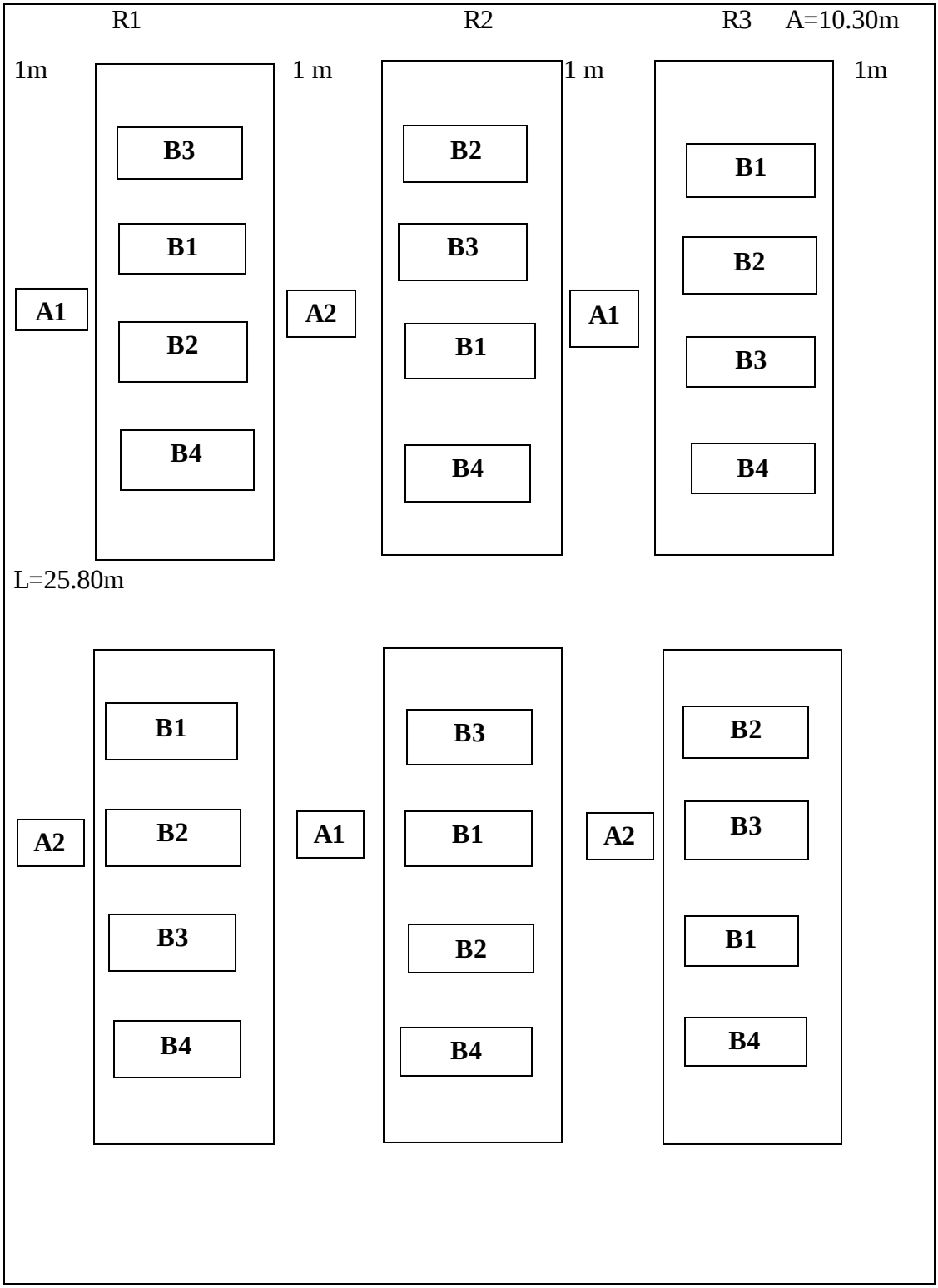
Anexo N° 1. Mapa de ubicación de la investigación





Anexo N° 2 Croquis del ensayo

Área total del ensayo: 265.74 m²



Anexo N° 3 Resultado de análisis del suelo

MC-LASPA-2201-01

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS PLANTAS Y AGUAS
Panamericana Sur Km. 1. S/N Cutuglagua.
Tlfs. (02) 3007284 / (02)2504240
Mail: laboratorio.dsa@iniap.gob.ec

INFORME DE ENSAYO No: 24-0010

NOMBRE DEL CLIENTE: Poaquiza Punina Mariela Estefania
PETICIONARIO: Poaquiza Punina Mariela Estefania
EMPRESA/INSTITUCIÓN: Poaquiza Punina Mariela Estefania
DIRECCIÓN: Guaranda

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 05/11/2024
HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 16:07
FECHA DE ANÁLISIS: 08/01/2024
FECHA DE EMISIÓN: 02/02/2024
ANALISIS SOLICITADO: S4

Análisis	pH		N		P		S		B		K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K	Σ Bases	MO		CO.*	Textura (%)				IDENTIFICACIÓN
Unidad			ppm		ppm		ppm		ppm		meq/ 100g	meq/ 100g	meq/ 100g	ppm	ppm	ppm	ppm				meq/ 100g	%		%	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	
24-0053	7,51	L Al	30,17	M	163,63	A	6,15	B	1,21	M	2,55	A 22,02	A 5,47	A 5,0	M 12,0	A 80	A 5,7	M 4,03	2,14	10,79	30,04	2,12	A		43	33	24	FRANCO	Muestra Nº1

Análisis	Al+H*	Al*	Na*	C.E. *	N. Total*	N-NO3*	K H2O*	P H2O*	Cl*	pH KCl*	IDENTIFICACION
	ppm	ppm	meq/ 100g		%	ppm	meq/ 100g	ppm	ppm		

OBSERVACIONES:

*** Ensayos no solicitados por el cliente**

METODOLOGIA USADA			
pH =	Suelo: Agua (1:2,5)	P K Ca Mg =	Olsen Modificado
LS =	Fosfato de Calcio	Cu Fe Mn Zn =	Olsen Modificado
		B =	Curcumina

INTERPRETACION					
pH				Elementos	
Ac. =	Acido	N =	Neutro	B =	Bajo
LAc =	Ligar. Acido	LAl =	Liga. Alcalino	M =	Medio
PN =	Prac. Neutro	Al =	Alcalino	A =	Alto
RIC =	Requieren Cal			T =	Tóxico (Boro)

ABREVIATURAS	
C.E =	Conductividad Eléctrica
M.O. =	Materia Orgánica

METODOLOGIA USADA	
C.E. =	Pasta Saturada
M.O. =	Dicromato de Potasio
Al+H =	Titulación NaOH

INTERPRETACION							
Al+H,Al y Na		C.E.				M.O y CI	
B =	Bajo	NS =	No Salino	S =	Salino	B =	Bajo
M =	Medio	LS =	Lig. Salino	MS =	Muy Salino	M. =	Medio
T =	Tóxico					A =	Alto

Firmado electrónicamente por:
JHOSE ALONSO LUCERO MALATAY
LABORATORISTA

Firmado electrónicamente por:
IVAN RODRIGO SAMANIEGO MAIGUA
RESPONSABLE DE LABORATORIO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo
NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigido únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.
* Opiniones de interpretación ,etc,que se indican en este informe constituye una guía para el cliente.

Anexo N° 4 Base de datos

T	R	FA	FB	PP	AP (60 dias)	AP (120 dias)	ITP(60 dias)	ITP(90 dias)	ST(Antes)	ST(Despues)	DEB	DP	NCB	PS	PBP	RH
1	1	1	1	100	20.4	49.3	35.83	18.33	30	18	5.79	7.67	7	100	9.15	20748.30
2	1	1	2	98	28.5	50.7	71.67	22.5	40	15	5.17	6.21	7	98	8.80	19954.65
3	1	1	3	100	23.12	46.4	68.33	18.33	40	14	6.34	7.59	7	100	9.40	21315.19
4	1	1	4	100	27	49.2	63.33	68.12	50	29	4.59	6.76	7	100	9.38	21269.84
5	1	2	1	100	26.2	51.7	80.83	19.17	30	20	5.95	7.16	8	100	8.92	20226.76
6	1	2	2	99	27.1	54.3	54.17	17.5	30	15	5.25	6.93	7	98	7.16	16235.83
7	1	2	3	100	23.2	54.1	59.17	27.5	40	20	6	6.84	7	100	9.32	21133.79
8	1	2	4	99	20.1	49.1	66.67	63.33	40	29	4.9	7.09	7	98	9.22	20907.03
1	2	1	1	98	25.9	49.8	60.83	25.83	40	15	5.42	7.35	7	98	8.11	18390.02
2	2	1	2	100	23	52	73.33	34.17	30	20	5.95	7.19	8	100	7.90	17913.83
3	2	1	3	100	24.2	50	48.33	31.67	40	20	5.96	7.08	8	100	9.17	20793.65
4	2	1	4	99	20.7	50.5	61.67	51.67	50	27	4.79	7.39	7	98	8.11	18390.02
5	2	2	1	100	28.6	46.2	69.17	27.5	40	17	5.35	7.28	7	100	9.60	21768.71
6	2	2	2	100	22	50.8	53.33	22.5	30	12	5.44	7.19	7	100	8.97	20340.14
7	2	2	3	100	29.4	51.5	50.83	24.17	30	15	5.83	6.54	7	100	9.23	20929.71
8	2	2	4	100	25.6	51.8	59.17	52.5	40	25	4.57	7.49	7	100	9.35	21201.81
1	3	1	1	100	22.19	52.4	69.17	21.67	40	17	5.94	7.05	7	100	9.60	21768.71
2	3	1	2	99	26	50.1	53.33	20.22	30	20	5.72	6.67	7	98	8.10	18367.35
3	3	1	3	100	24.4	49.5	50.83	19.17	40	13	6.51	7.61	7	100	9.32	21133.79
4	3	1	4	99	22.2	50.6	59.17	60	50	29	4.75	6.73	7	98	8.23	18662.13
5	3	2	1	99	24.4	49.4	69.17	20.83	30	20	5.79	7.03	7	98	7.92	17959.18
6	3	2	2	100	16.6	49.5	64.17	20	30	19	6.4	7.06	7	100	9.34	21179.14
7	3	2	3	100	22.4	40.1	51.67	28.33	40	17	5.71	7.42	7	100	9.77	22154.20
8	3	2	4	100	24.6	51.2	65.83	64.17	30	28	4.58	7.43	7	100	8.92	20226.76

Anexo N° 5 Fotografías



Toma de muestras



Arada y rastra en el área de ensayo



Desinfección del suelo



Cuadrada del terreno



Trasplante del cultivo de cebolla



Riego



Presencia de trips



Insecticida Profenofos



Insecticida Tiociclam



Aplicación de insecticidas 60 días



Aplicación de insecticidas 90 días



Aporque



Porcentaje de prendimiento



Incidencia de trips por parcela



Toma de datos altura de la planta



Visita de campo



Diámetro ecuatorial del bulbo



Diámetro Polar



Número de catafilos



Peso de bulbos por parcela



Cosecha



Predenfesa del proyecto de investigación

Anexo N° 6 Glosario de términos técnicos

Acropétala: La translocación se realiza en forma ascendente (acropétala) y a veces descendente (basipétala), por vía interna a través del xilema y floema. Inhiben algunas o varias etapas específicas del metabolismo del patógeno. Con ciertos productos, su uso continuo ha generado la aparición de cepas resistentes a estos fungicidas.

Adventicia: Ttambién llamada raíz aérea, se diferencia de otro tipo de raíces porque no proviene de la radícula del embrión, sino de otras partes de la planta. Puede surgir de tallos subterráneos, raíces o viejas o porciones del vástago.

Antioxidante: Sustancia que protege las células de los daños que causan los radicales libres (moléculas inestables elaboradas por el proceso de oxidación durante el metabolismo normal).

Análogo: Dicho de dos o más órganos: Que pueden adoptar aspecto semejante por cumplir determinada función, pero que no son homólogos.

Carbamatos: Son un grupo de plaguicidas que pueden ser de tres tipos principales, derivados de ésteres carbamatados, comúnmente usados como insecticidas, derivados del ácido tiocarbámico, utilizados como fungicidas, y carbamatos propiamente dichos, que se emplean como herbicidas

Colonias: Grupo de insectos emparentados y organizados de forma cooperativa, son independientes si los consideramos individualmente, pero son interdependientes y no pueden sobrevivir sin la cooperación con sus compañeros de colonia.

Climatología: Es la rama de la geografía que estudia el clima y sus variaciones a lo largo del tiempo.

Dosis: Es la cantidad de producto que podemos aplicar sobre un área de cultivo para estar seguros de que en primer lugar no cause daño al consumidor del producto que se produce en el área agrícola, en segundo lugar no causa daño a las plantas, y en tercer lugar no causa daño por excesos al ambiente y a otros organismos.

Eficiencia: Es la capacidad de producir una cantidad determinada de bienes y servicios utilizando la menor cantidad de recursos posibles, que influye en los procesos productivos que se enfocan en las cantidades y no en valores.

Fotoperiodo: Es el tiempo diario de exposición de los organismos a la luz del sol. En función de su fotoperiodicidad, las especies vegetales pueden clasificarse en tres grupos: de día largo, de día corto y de día neutro.

Hermafrodita: Son las que poseen tanto el órgano masculino como el órgano femenino en una misma flor, es decir misma flor existen verticilos masculinos y femeninos.

Hidrolítico: Reacción química en la que el agua reacciona doblemente con otro compuesto, pasando el hidrógeno a uno de los compuestos y el hidroxilo a otro

Infestación: Dicho de ciertos organismos patógenos: Invadir un ser vivo y multiplicarse en él, como los parásitos en sus hospedadores.

Insecticida: Es un agente químico para la protección de cultivos que mata uno o más tipos de insectos, causando o repeliendo el daño en un cultivo.

Incidencia: Se refiere al número de unidades de las plantas que están enfermas visiblemente, usualmente relativo al número total de unidades estimadas.

Modo de acción: Respuesta bioquímica y fisiológica de los organismos que está asociada con la acción de los pesticidas. Esta respuesta no necesariamente envuelve el principal modo de acción, la reacción metabólica enzimatica simple puede ser afectada a dosis bajas como ninguna otra respuesta metabólica enzimatica, en la primera reacción afectada a dosis bajas.

Monitoreo: Consiste en revisar periódicamente un cultivo para medir la densidad y estimar la distribución de plagas y/o enfermedades.

Nereistoxina: Oxalato con actividad insecticida, selectiva por ingestión y contacto y moderada acción residual. Posee una limitada actividad sistémica con traslocación acrópeta. Su actividad residual es, en general, de 7-14 días.

Nicotina: Compuesto orgánico alcaloide potente veneno se usa en múltiples insecticidas, en bajas concentraciones, la sustancia es un estimulante y es uno de los principales factores de adicción al tabaco es soluble en agua y es polar.

Organofosforados: Corresponden a un grupo de químicos sintéticos de laboratorio utilizados para controlar diversas plagas de insectos. Su uso se ha expandido como consecuencia de la prohibición de los pesticidas órganoclorados en la agricultura. Los órganofosforados son altamente tóxicos, pero son químicamente poco estables, por lo que su vida media en el organismo no sobrepasa una semana.

Pluvial: Son aguas de lluvia de precipitación natural, en áreas urbanas, las aguas pluviales urbanas son agua de lluvia que no absorbe el suelo y escurre por edificios, calles, estacionamientos, y otras superficies.

Rendimiento: Es la relación de la producción total de un cierto cultivo cosechado por hectárea de terreno utilizada. Se mide usualmente en toneladas métricas por hectárea (T.M./ha)

Savia: Es la sustancia líquida que es trasladada a través del tejido conductivo de las plantas, uno de los varios tipos de tejidos vegetales que existen. Las plantas son capaces de crear su propia fuente de alimentos gracias a la creación de la savia

Severidad: La severidad de una enfermedad se refiere al área de tejido de la planta que se encuentra enferma. Esta puede ser estimada o (medida) y expresada bien sea como área total o (proporción) o porcentaje de tejido de la planta con síntomas de determinada enfermedad.

Sistémico: Penetra hasta los tejidos vasculares de la planta a través del follaje o de las raíces y que es translocado en su forma original (o modificado) a diferentes partes de la planta.

Toxicidad: Es la capacidad inherente de una sustancia química de producir efectos adversos en los organismos vivos.

Traslaminar: Son productos que tienen la capacidad de moverse a través de la hoja, pero no de hoja a hoja, por lo que las hojas producidas después de la aspersión del producto no estarán protegidas contra el patógeno.

Vernalización: Es la condición natural física a periodos variables de frío de algunas plantas para que se produzca la apertura de sus flores, la vernalización o cantidad mínima de horas frío, varía con las distintas especies y genotipos.