

**UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
AREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES
CARRERA INGENIERIA AGROFORESTAL**



TESIS DE GRADO

TITULO:

MONITOREO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE IMPORTANCIA ECONOMICA DE LA YUCA (*Manihot sculenta*) EN EL MUNICIPIO DE BOLPEBRA.

Presentado por:

UNIV. MARIANO NUÑEZ VALERA

Asesor:

ING. RAUL BALCARCEL FERNANDEZ

Asesor:

ING. JOHNNY PAUL GARCIA RUIZ

COBIJA – PANDO – BOLIVIA

2025

HOJA DE APROBACIÓN

Tesis aprobada y revisada por:

.....

Ing. Ronald Maygua Iriarte

TRIBUNAL

.....

Ing. Dunia Calderón Vaca

TRIBUNAL

.....

Ing. Heraclides Reyes López

TRIBUNAL

.....

Ing. Raúl Balcarcel Fernández

ASESOR

.....

Ing. Johnny Paul García Ruiz

ASESOR

Cobija, 24 de junio del 2025

DEDICATORIA

Dedico este logro, primero que todo, a Dios, por darme la fortaleza y sabiduría para culminar este camino.

A mis padres por su amor incondicional, apoyo constante y por ser mi mayor motivación.

A mi hija por ser el pilar importante en mi vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a mis asesores por su valiosa guía, paciencia y conocimiento compartidos durante este proceso.

A la Universidad Amazónica de Pando y a los docentes por su dedicación y enseñanzas, las cuales han sido fundamentales en mi formación profesional.

RESUMEN

La presente investigación titula: “MONITOREO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE IMPORTANCIA ECONOMICA DE LA YUCA (*Manihot sculenta*) EN EL MUNICIPIO DE BOLPEBRA). Fue realizada en las comunidades Tres Arroyos y Puerto Oro con el objetivo de determinar la incidencia de las plagas de importancia económica gusano cachón (*Erinnyis ello*), Mancha Parda (*cercospora sp*) y la mosca blanca (*Bemisia tabaco*) en el cultivo de yuca (*Manihot sculenta*) y el índice de correlación con las variables de precipitación y temperatura a través de la implementación de rutas de Monitoreo en el municipio de Bolpebra.

El periodo de realización del trabajo de campo se realizó entre los meses de agosto hasta noviembre de la gestión 2024 desde el servicio de instalación de la ruta de monitoreo hasta los 17 servicios de inspección de la ruta. En el monitoreo de las plagas se pudo obtener la curva poblacional de incidencia de plagas de las tres especies estudiadas en las que se pudo La investigación se realizó en dos parcelas que tenían tres meses de haber sido sembradas y se observar un incremento de la incidencia de plagas desde el primer mes hasta el cuarto mes de monitoreo, la mayor tasa de crecimiento se dio en el mes de noviembre que coincidió con el mes de mayor incremento de la humedad relativa.

La correlación de Pearson dio un resultado de 0,77 de alta correlatividad entre la variable de humedad relativa y la incidencia de gusano cachón (*Erinniys ello*), también la correlación de Pearson entre la humedad relativa y la incidencia de mancha parda (*Cercosporidium sp.*) fue muy alta con un índice de 0,93 y la correlación de Humedad Relativa con la incidencia de Mosca Blanca fue muy alta con un índice de 0,95, por lo que se aceptó la hipótesis para la variable de humedad relativa con la incidencia de las plagas ya que tiene una muy alta correlación.

Sin embargo la correlación de la variable temperatura media mensual con la incidencia de las tres plagas en estudio tuvo un valor de 0 lo que significa que no existe ninguna correlación entre las temperatura media mensual con la incidencia de las plagas del cultivo de yuca (*Manihot sculenta*)

Palabra clave: PLAGA, HUMEDAD RELATIVA, TEMPERATURA MEDIA MENSUAL

ABSTRACT

The present research is entitled: "MONITORING OF PESTS AND DISEASES OF ECONOMIC IMPORTANCE OF CASSAVA (*Manihot sculenta*) IN THE MUNICIPALITY OF BOLPEBRA). It was carried out in the Tres Arroyos and Puerto Oro communities with the objective of determining the incidence of pests of economic importance hornworm (*Erinnyis ello*), Brown Spot (*Cercospora* sp) and whitefly (*Bemisia tobacco*) in the cassava crop (*Manihot sculenta*) and the correlation index with the variables of precipitation and temperature through the implementation of monitoring routes in the municipality of Bolpebra.

The period of realization of the field work was carried out between the months of August to November of the year 2024 from the installation service of the monitoring route to the 17 inspection services of the route. In the monitoring of pests, it was possible to obtain the population curve of pest incidence of the three species studied in which it was possible to The research was carried out in two plots that had been planted for three months and an increase in the incidence of pests was observed from the first month to the fourth month of monitoring, the highest growth rate occurred in the month of November, which coincided with the month of greatest increase in relative humidity.

The Pearson correlation gave a result of 0.77 of high correlation between the variable of relative humidity and the incidence of hornworm (*Erinniys ello*), also the Pearson correlation between relative humidity and the incidence of brown spot (*Cercosporidium* sp.) was very high with an index of 0.93 and the correlation of Relative Humidity with the incidence of Whitefly was very high with an index of 0.95, so the hypothesis was accepted for the variable of relative humidity with the incidence of pests since it has a very high correlation.

However, the correlation of the variable average monthly temperature with the incidence of the three pests under study had a value of 0, which means that there is no correlation between the average monthly temperature and the incidence of pests in the cassava crop (*Manihot sculenta*)

Keyword: PEST, RELATIVE HUMIDITY, AVERAGE MONTHLY TEMPERATURE

INDICE

Capitulo	Pagina
I. Contenido	
I. INTRODUCCION	5
1.1. Problema de investigación	6
1.2. Justificación	6
1.3. Objetivo general.....	7
1.4. Objetivos Específicos.....	7
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	8
2.1. Clasificación botánica	8
2.2. Descripción morfológica	8
2.3. Fases fenológicas del cultivo de yuca	8
2.3.1. Fase de brotación.....	8
2.3.2. Fase de formación del sistema radicular	9
2.3.3. Fase de desarrollo de tallos y hojas	9
2.3.4. Fase de engrosamiento de raíces	9
2.3.5. Fase de reposo	9
2.4. Clima	9
2.5. Precipitación	9
2.6. Temperatura	10
2.7. Monitoreo de plagas en el cultivo de yuca (<i>Manihot esculenta</i>)	10
2.8. Manejo de enfermedades en el cultivo.....	12
2.9. Relación de daño plagas, enfermedades y plantas	13
2.10. Manejo integrado de plagas y enfermedades	13
2.11. Métodos de prevención de plagas	14
2.11.1. Prevención a través de la época de siembra	14

2.11.2.	Prevención a través del laboreo de suelo	14
2.11.3.	Selección del Material Vegetal	15
2.11.4.	Desinfección o inoculación de la semilla	15
2.11.5.	Bio fertilización	16
2.11.6.	Buenas practicas al momento de la cosecha.....	16
2.12.	Monitoreo de Plagas	16
2.14.	Metodología en general para realizar monitoreo de plagas.....	18
2.14.1.	Distribución de las observaciones en el cultivo.....	18
2.14.2.	Elección de plantas al azar y detección de focos.....	18
2.14.3.	Secuencia de observaciones por planta	18
2.14.4.	Recomendaciones para el monitoreador	19
2.14.5.	Criterios para decidir medidas de control.....	19
2.15.	Plagas y enfermedades de la yuca a monitorear	20
2.16.	Monitoreo de gusano cachón	21
2.16.1.	Clasificación científica del gusano cachón.....	22
2.17.	Monitoreo de mosca blanca.	22
2.17.1.	Clasificación científica de la mosca blanca	23
2.18.	Monitoreo de Mancha parda	24
III.	MATERIALES Y METODOS	26
3.1.	Macro localización	26
3.2.	Factores climáticos	26
3.2.1.	Clima	26
3.2.2.	Temperatura	26
3.2.3.	Precipitación	27
3.2.4.	Vientos.....	27

3.2.5.	Humedad Relativa	27
3.3.	Ubicación de las parcelas	28
3.4.	Materiales utilizados durante la Ejecución de la Investigación.....	29
3.5.	Enfoque y tipo de investigación	31
3.6.	Modelo matemático para el estudio de dinámica de poblaciones.....	31
3.7.	Coefficiente de correlación de Pearson.....	32
3.8.	Variables de estudio independientes.	32
3.8.1.	Fecha y mes del año.....	32
3.8.2.	Temperatura promedio mensual.	32
3.8.3.	Humedad relativa.....	33
3.9.	Variables de estudio dependiente	33
3.9.1.	Incidencia de ataque de plagas.....	33
3.9.2.	Paquete Informático.....	33
3.10.	Unidad de muestreo.....	33
3.11.	Metodología de Monitoreo de plagas	34
3.11.1.	Instalación de la ruta de Monitoreo.	34
3.11.2.	Revisión de los puntos de muestreo	36
3.11.3.	Servicios de inspección de las rutas de monitoreo cada mes.	37
3.11.4.	Metodología de monitoreo de mosca Blanca (<i>Bemisia sp</i>)	37
3.11.5.	Metodología de monitoreo de Mancha Parda (<i>Cercospora sp</i>).....	39
3.11.8.	Datos meteorológicos del municipio de Bolpebra	43
3.12.	Interpretación de los resultados	44
IV.	RESULTADOS	45
4.1.	Implementación de la ruta de monitoreo	45
4.2.	Calculo de la F(x) Incidencia de plagas.....	47

4.2.1.	Incidencia de plaga del gusano cachón (<i>Erinnyis ello</i>)	47
4.2.2.	Incidencia de plagas de Mosca Blanca (<i>Bemisia sp</i>).....	48
4.2.3.	Incidencia de ataque de Mancha parda (<i>Cercosporidium henningsii</i>)	49
4.2.5.	Correlación entre la humedad relativa con la incidencia de gusano cachón (<i>Erinnyis ello</i>).....	52
4.2.6.	Correlación entre La incidencia de Mosca Blanca (<i>Bemisia sp</i>) y La temperatura media	53
4.2.7.	Correlación entre La incidencia de Mosca Blanca (<i>Bemisia sp</i>) y La Humedad Relativa	55
4.2.8.	Correlación entre La incidencia de mancha parda (<i>Cercosporidium henningsii</i>) y La temperatura media	56
4.2.9.	Correlación entre La incidencia de Mancha Parda (<i>Cercosporidium henningsii</i>) y La Humedad relativa	57
V.	DISCUSION.....	59
VI.	CONCLUSIONES.....	60
VII.	BIBLIOGRAFÍA	61

I. INTRODUCCION

En el departamento de Pando la yuca es un cultivo de principal en todas las familias del área rural ya que se utiliza como fuente de carbohidratos para la alimentación de las familias, como también para la alimentación en la cría de animales. Sin embargo, a través de los años el cultivo nunca se le dio la importancia necesaria para el mejoramiento de la producción ya que se lo toma como un cultivo de subsistencia para el autoconsumo mayormente.

Desde el inicio de la agricultura, el hombre pudo comprobar que sus cosechas eran frecuentemente mermadas, y a veces destruidas, por la acción de plagas y enfermedades que consumían o dañaban los productos.

Las plagas y enfermedades de las plantas afectan a los cultivos alimentarios, lo que causa pérdidas de importancia económica significativas a los agricultores y amenaza la seguridad alimentaria. Estas pueden propagarse fácilmente a varios cultivos y alcanzar dimensiones de epidemia e incluso pueden provocar descensos enormes de cultivos, poniendo en peligro los medios de vida de los agricultores vulnerables y la seguridad alimentaria de los productores locales de nuestro departamento.

La planta de yuca se adapta a los diferentes tipos de suelo que predominan en nuestro departamento, su ventaja comparativa con otros cultivos más rentables es su capacidad para crecer en suelos ácidos, de escasa fertilidad, con precipitaciones esporádicas.

La mandioca es un cultivo que puede ser atacado por varias especies de insectos y ácaros, algunos de los cuales causan daños económicos de consideración. Generalmente produce disminución del área foliar que representa la capacidad fotosintética de la planta, producen reducciones en el rendimiento; y por el ataque a los tallos, lo cual debilita a la planta e inhibe el transporte de nutrientes. Si el ataque se produce al material de siembra, reduce la brotación. También puede haber ataques a las raíces que ocasionan pudriciones secundarias. **(Mendoza, 2019)**

El objetivo del trabajo de investigación propone que a través de la implementación de parcelas demostrativas para el monitoreo de plagas del cultivo de yuca, se determine la relación existente entre los niveles poblacionales de dos plagas y una enfermedad de importancia económica, en el municipio de Bolpebra del Departamento de Pando.

1.1. Problema de investigación

El cultivo de yuca (*Manihot sculenta*) es un cultivo tradicional en las familias del oriente boliviano que se viene cultivando desde la antigüedad con variedades locales y sin aplicar medidas de protección y manejo de plagas y enfermedades que afectan el rendimiento del cultivo de yuca.

Las plagas y enfermedades afectan la producción y rendimiento del cultivo ocasionando pérdidas económicas a los productores del departamento de Pando, sin embargo, los ataques muchas veces pasan inadvertidos debido a que existe una falta de información de los síntomas para reconocer la presencia de la plagas y enfermedades los daños que ocasiona al cultivo por parte de los productores tradicionales del departamento.

- ¿Cómo se comporta el nivel poblacional de las dos plagas y una enfermedad de importancia económica en el cultivo de yuca gusano cachón (*Erinnyis ello*), Mancha Parda (*cercospora sp*) y la mosca blanca (*Bemisia tabaci*, *Aleurotrachelus socialis* y *Trialeurodes variabilis*)?
- ¿Cuál es la correlación que existe entre las variables ambientales y el nivel poblacional de las dos plagas y una enfermedad de importancia económica?

- **Pregunta Principal**

¿Cómo se comporta el nivel poblacional de las dos plagas y una enfermedad de importancia económica en el cultivo de yuca gusano cachón (*Erinnyis ello*), Mancha Parda (*cercospora sp*) y la mosca blanca (*Bemisia tabaco*, *Aleurotrachelus socialis* y *Trialeurodes variabilis* en relación a la época del año y el medio ambiente?

1.2. Justificación

El proyecto de implementación de parcelas demostrativas para el monitoreo de plagas y enfermedad en el departamento de Pando servirá para reducir la incidencia de plagas y reducir las pérdidas económicas a través del estudio y control de los niveles poblacionales de plagas.

Debido a la importancia del cultivo en las familias locales del departamento de Pando se contribuirá a mejorar el rendimiento por hectárea del cultivo de yuca y por ende la soberanía alimentaria de las familias locales y la generación de ingresos a través de comercialización del cultivo y sus derivados.

1.3. Objetivo general

Determinar la incidencia de las plagas y enfermedades de importancia económica gusano cachón (*Erinnyis ello*), Mancha Parda (*cercospora sp*) y la mosca blanca (*Bemisia tabaco*, *Aleurotrachelus socialis* y *Trialeurodes variabilis.*)? en el cultivo de yuca (*Manihot sculenta*) y el índice de correlación con las variables de precipitación y temperatura a través de la implementación de rutas de Monitoreo en el municipio de Bolpebra.

1.4. Objetivos Específicos

- Realizar la instalación de una ruta de monitoreo de plagas con 20 puntos de muestreo en dos parcelas demostrativas en el municipio de Bolpebra para su evaluación cada 15 días a través de los formularios oficiales de Monitoreo.

- Evaluar a través de los datos obtenidos en campo la incidencia de las plagas y enfermedades para realizar un gráfico de la curva de porcentaje de cada plaga.

- Identificar la correlación entre los niveles poblacionales y las temperaturas medias mínima y máxima y la precipitación en el municipio de Cobija.

1.5. Hipótesis

Ht: Los niveles poblacionales de las plagas y enfermedades de importancia económica fluctúan de acuerdo al mes del año y las variables ambientales.

Ho: Los niveles poblacionales de las plagas y enfermedades de importancia económica no fluctúan de acuerdo al mes del año y las variables ambientales.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Clasificación botánica

La yuca pertenece a la familia Euforbiaceae, subfamilia Crotonoideae y tribu Manihotae. El género Manihot tiene más de 100 especies y muchas de ellas producen látex y ácido cianhídrico, solamente Manihot esculenta tiene importancia económica. La división entre las yucas amargas y dulces está dada por el contenido de ácido cianhídrico (HCN), las yucas amargas son las que tienen el mayor contenido de HCN (>50 mg/L), poseen un mayor rendimiento y una mejor calidad de almidón. (Leon, 1987)

2.2. Descripción morfológica

La planta es un arbusto que puede medir de 1,5 a 4,0 metros de altura, se caracteriza por la presencia de tallos semileñosos y ramas en su parte media y superior. Las hojas están compuestas por 4 a 10 lóbulos, con pecíolos largos de 0,2 a 0,4 m, de color rojo, verde o púrpura uniforme o manchado. La yuca es una especie monoica, por lo que la planta produce flores masculinas y femeninas. Las raíces son fibrosas, unas son utilizadas por la planta para la absorción de nutrientes y las otras se engrosan para almacenamiento de carbohidratos (almidón).

aprovechable y pueden tener un tamaño aproximado de 1 m, con un peso de 1-8 kg cada una, de forma cilíndrica, cónicas, fusiformes e irregulares. El color de la pulpa puede ser blanco o amarillo. (MAG, 1991)

2.3. Fases fenológicas del cultivo de yuca

El ciclo fenológico de la yuca se ha dividido en cinco fases fenológicas, iniciando desde la fase de brotación (fase 1) hasta la fase de reposo de la planta (fase 5). La duración del ciclo según (Quiroz, 2006) varía de acuerdo con la variedad y las condiciones de la región productiva del país, como se demuestra a continuación:

2.3.1. Fase de brotación

El material vegetativo que se utiliza como semilla en el cultivo de yuca se llama estaca y es una porción del tallo de la planta madura; cada nudo de estaca contiene almacenadas reservas que son utilizadas para que emerja el sistema radical y la brotación de tallos aéreos. El sistema radical comienza a emerger entre los 5-7 días después de la siembra y a los 10-12 días después de siembra aparecen las primeras hojas.

2.3.2. Fase de formación del sistema radicular

El material vegetativo que se utiliza como semilla en el cultivo de yuca se llama estaca y es una porción del tallo de la planta madura; cada nudo de estaca contiene almacenadas reservas que son utilizadas para que emerja el sistema radical y la brotación de tallos aéreos. El sistema radical comienza a emerger entre los 5-7 días después de la siembra y a los 10-12 días después de siembra aparecen las primeras hojas. **(Quiroz, 2006)**

2.3.3. Fase de desarrollo de tallos y hojas

La duración de esta fase depende de la variedad que se utilice; en variedades precoces oscilan entre los 60-70 días, mientras que las tardías duran alrededor de 85-95 días. Es la etapa de mayor actividad fisiológica, debido al aumento de biomasa en relación con el crecimiento de tallos, hojas y raíces.

2.3.4. Fase de engrosamiento de raíces

La etapa de engrosamiento de raíces comienza aproximadamente a los 6 meses después de la siembra; en esta fase se realiza la mayor tasa de translocación de foto asimilados al sistema radical o raíces tuberosas que empiezan almacenar reservas principalmente almidón. La duración es de aproximadamente 5 meses dependiendo de la variedad y conforme se acerca al final de la etapa la producción de hojas y tallos disminuye. **(Quiroz, 2006)**

2.3.5. Fase de reposo

El reposo es la última fase del cultivo de yuca; la planta comienza a perder hojas o defoliarse, detiene completamente el crecimiento vegetativo y puede durar alrededor de un mes. Aunque la planta disminuya a la actividad foliar, la planta sigue en el proceso de acumulación de almidones y puede ser cosechada en cualquier momento.

2.4. Clima

La yuca es una especie de origen tropical y prefiere climas calientes y húmedos, puede ser cultivada entre los 30° de latitud sur y norte. La yuca o mandioca es resistente a las sequías, y por lo general es cultivada en suelos marginales que ya no son lo suficientemente fértiles para el cultivo del maíz o el arroz o cualquier otra especie. **(Unterladstaetter, 2005)**

2.5. Precipitación

La planta de yuca requiere entre 700 y 1500 mm de lluvia, bien distribuido durante todo el ciclo del cultivo. Aunque la yuca muestra tolerancia a niveles inferiores de lluvia en relación a otros

cultivos, la falta de humedad en el suelo provoca amarilla miento, flacidez de los pecíolos y caída prematura de las hojas bajas **(Hernandez, 2014)**

Mientras **(Unterladstaetter, 2005)** señala que las condiciones ideales es de 1000 a 2500 mm de lluvia bien distribuida durante el año, especialmente al inicio de la brotación. Aunque es resistente a la sequía la yuca requiere de un mínimo de 350 mm de pp. El rendimiento óptimo se obtiene con una precipitación entre 1200 – 1500 mm.

2.6. Temperatura

Las mejores temperaturas para el buen desarrollo del cultivo se registran entre 25 y 30°C. Temperaturas por debajo de 25°C alargan el ciclo de cultivo, debido a la menor producción y tamaño de hojas, además favorecen el ataque de *Cercospora*, que provoca defoliación. En cambio, temperaturas altas, entre 31 y 34°C aumentan el número de hojas por ramas y su tamaño, pero disminuye su vida útil. Temperaturas por debajo de 16 °C y superiores a los 34 °C detienen el crecimiento de la planta **(Hernandez, 2014)**

2.7. Monitoreo de plagas en el cultivo de yuca (*Manihot esculenta*)

El manejo integrado de plagas (MIP) en la yuca está relacionado fundamentalmente con el empleo de prácticas agronómicas, el control biológico, la resistencia de la planta hospedante y el uso de plaguicidas. Un programa exitoso de manejo integrado de plagas debe evitar el deterioro ambiental, la posible contaminación de los alimentos en el futuro y estar disponible a un bajo costo para los agricultores de países en desarrollo **(Belloti, 2002)**

Entre las principales plagas de la yuca se encuentran el gusano cachón (*Erinnyis ello*), el ácaro verde-manchado (*Tetranychus urticae*), el ácaro verde (*Mononychellus tanajoa*), el ácaro rojo (*Tetranychus cinnabarinus*), el ácaro plano (*Olygonichus peruvianus*), la mosca blanca (*Aleurotrachelus socialis*), los piojos harinosos (*Phenacoccus herreni*, *P.grenadensis* y *P. manihoti*), los trips (*Frankliniella williamsi* y *Scirtothrips manihoti*), la chinche subterránea de la viruela (*Cyrtomenus bergi*), la chinche de encaje (*Vatiga manihotae* y *V. illudens*), barrenadores del tallo (*Chilomina clarkei*, *Lagochirus araneiformis* y *Coelosternus spp.*) y chisas (*Phyllophaga spp.* y *Leucopholis rorida*). **(Belloti, 2002)**

El hecho de mantener los insectos perjudiciales a niveles de baja importancia económica, significa que no siempre la presencia y el daño de un insecto incidirán en la reducción de la producción del cultivo; la planta de yuca tiene la capacidad para soportar cierto daño causado por los insectos y tiene habilidad para recuperarse. No se debe recurrir a la aplicación de insumos de control, sobre todo pesticidas, a menos que se haya hecho una

estimación de la pérdida del rendimiento. Por ser la yuca un cultivo de ciclo largo, el uso continuo de pesticidas es costoso y antieconómico en relación con su rentabilidad; por ello, este cultivo es ideal para programas de control biológico especialmente en áreas donde se cultiva sin interrupción y en grandes extensiones. **(Belloti, 1999)**

Las prácticas agronómicas más usadas por los pequeños agricultores incluyen:

Los cultivos intercalados o cultivos mixtos que reducen la población de las plagas como la mosca blanca, el gusano cachón y la chinche subterránea de la viruela; además de reducir el daño que causan las plagas, evitan brotes de plagas en extensiones grandes de cultivo. Los agricultores podrían ser renuentes a utilizar cultivos intercalados si las especies usadas no son comercialmente aceptadas o si el rendimiento del cultivo de la yuca se reduce considerablemente. **(INTA, 2004)**

En las grandes plantaciones, donde la mecanización hace parte de las prácticas de producción, el cultivo intercalado podría no ser aceptado.

La aplicación de plaguicida y otras prácticas culturales que pueden reducir la población de plagas son la mezcla de variedades, la destrucción de residuos de cosecha, la rotación de cultivos, la época de siembra y el uso de material de alta calidad.

El control biológico permite el control de las plagas mediante la utilización deliberada y sistemática de sus enemigos naturales. La acción de parásitos, predadores y patógenos mantiene la densidad de población de otros organismos en un nivel más bajo que el que podrían tener en ausencia de ellos. Sus ventajas radican en que es relativamente permanente, es económico, mantiene en buen nivel la calidad del ambiente y permite consumir alimentos no contaminados por plaguicidas. **(INTA, 2004)**

El Banco de Germoplasma del CIAT posee más de 6 000 variedades de yuca que tienen un grupo de genes de resistencia a plagas; un gran número de ellas son variedades silvestres. Por otro lado, las nuevas herramientas biotecnológicas disponibles permiten un eficiente y fácil acceso a genes resistentes y una más rápida manipulación de los niveles moleculares. El mapa genético molecular de la yuca podría ser una herramienta muy útil para desarrollar plantas transgénicas de yuca con resistencia a las plagas. Estos materiales están siendo continuamente plantados en campo y se hallan disponibles para hacer evaluaciones sistemáticas de resistencia a plagas. **(CIAT, 1978)**

En los agro ecosistemas tradicionales de yuca el uso de plaguicidas es muy limitado, debido a su alto costo y al largo ciclo del cultivo que puede hacer necesarias varias

aplicaciones; sin embargo, los pequeños agricultores usan fungicidas e insecticidas de bajo costo y también se ha incrementado su uso en grandes plantaciones. Actualmente hay buenas posibilidades de reemplazar los plaguicidas químicos por bioplaguicidas para el control de plagas en yuca; un ejemplo de ello es el baculovirus contra el gusano cachón (**Belloti A. , 2002**).

2.8. Manejo de enfermedades en el cultivo.

La yuca es afectada por varias enfermedades fungosas y bacterianas que causan manchas foliares, necrosis del tallo o pudriciones radicales con consecuentes pérdidas en el rendimiento del cultivo.

Las enfermedades más frecuentes en la yuca son el superalargamiento (*Sphaceloma manihotica*), la mancha parda de la hoja (*Cercosporidium henningsii*), la mancha blanca de la hoja (*Phaeoramularia manihotis*), la mancha de anillos circulares de la hoja (*Phoma* sp.), la mancha angular de la hoja (*Xanthomonas campestris* pv. *cassavae*), la antracnosis de la yuca (*Glomerella manihotis*), la ceniza de la yuca (*Oidium manihotis*), la roya de la yuca (*Uromyces* spp.), el añublo pardo fungoso (*Cercospora vicosae*), el añublo bacteriano (*Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*), el necrosamiento del tallo (*Glomerella cingulata*), la pudrición seca del tallo y la raíz (*Diplodia manihotis*), la pudrición bacteriana del tallo (*Erwinia carotovora* pv. *carotovora*), la pudrición radical (*Phytophthora* sp., *Rosellinia* spp. y *Pythium* spp.), el mosaico común de la yuca (*Potexvirus*) y el cuero de sapo (fitoplasma, virus). (**Belloti, 1999**)

Dentro de los métodos de prevención y control utilizados en estas enfermedades se recomienda, de forma preventiva, usar material de siembra sano y resistente obtenido de plantaciones sanas provenientes de cultivos de meristemas y por enraizamiento de cogollos o de brotes, rotación del cultivo con gramíneas como maíz o sorgo, sembrar en suelos sueltos, controlar las malezas, fertilizar adecuadamente; mejorar el drenaje del suelo y sembrar al final de períodos lluviosos. Como medidas de control se recomienda reducir el exceso de humedad en la plantación, el uso de fungicidas específicos para una enfermedad, erradicación de plantas enfermas, evitar el movimiento de personas, máquinas y animales de lotes afectados a lotes sanos y eliminación del material afectado después de la cosecha, esto es, quemar ramas y tallos y residuos de cosecha. (**LLano, 2002**)

2.9. Relación de daño plagas, enfermedades y plantas

2.10. Manejo integrado de plagas y enfermedades

La estrategia para el control de plagas y enfermedades adoptada por la mayoría de los productores hortícolas, en especial en los sistemas intensivos bajo invernáculo, se caracteriza por una fuerte apuesta a los plaguicidas sin realizar diagnóstico o, en el mejor de los casos, con un diagnóstico deficiente sobre el nivel de ataque que está soportando el cultivo. Las aplicaciones se realizan con excesiva frecuencia, en muchos casos con productos de dudosa eficacia sobre la plaga que realmente es necesario controlar.

El control químico sobre utilizado aumenta el riesgo de intoxicaciones y contaminación, compromete la inocuidad del producto cosechado y puede provocar en el corto y mediano plazo un aumento de la incidencia de plagas por la ruptura de los mecanismos naturales de control (Ej. destrucción de los enemigos naturales) y la generación de resistencia a los plaguicidas. **(INTA., 2012)**

Por otra parte, la eficiencia de los insumos utilizados es muy baja debido a las aplicaciones innecesarias y los productos inadecuados. Si se tiene en cuenta el precio de las hortalizas bajo invernáculo en las últimas temporadas y su igual tendencia en el futuro, el uso eficiente de insumos, en donde los plaguicidas son uno de los ítems más importantes, puede hacer la diferencia entre cambiar el dinero y un cultivo rentable.

En este contexto la estrategia de control a seguir es el manejo integrado de plagas y enfermedades. Se define como un sistema de manejo que reúne de manera compatible todas las técnicas posibles para mantener a las plagas y enfermedades por debajo de los niveles que produzcan daño económico al cultivo. La fuerza de esta estrategia radica justamente en no centrarse en ninguna técnica en particular. Es el conjunto de medidas, al atacar a un problema sanitario desde distintos flancos, lo que garantiza su éxito. El manejo integrado está basado en dos tipos de acciones. El primer tipo involucra a todas las medidas tendientes a prevenir el ataque de plagas y enfermedades. Esto incluye la eliminación de rastrojos, la sanidad de los almácigos, la buena nutrición e irrigación al cultivo entre otras. El segundo tipo de acciones involucra a todas las medidas que lleven al uso racional de plaguicidas. **(INTA., 2012)**

Dentro de este universo de acciones, el monitoreo de plagas es una de las herramientas fundamentales para conocer el momento oportuno para aplicar los diferentes métodos de control. **(INTA., 2012)**

2.11. Métodos de prevención de plagas

El sistema de producción que se utiliza en el cultivo de yuca en la mayoría del territorio nacional es de manera no convencional a través del sistema de chaqueo en la cual no se llegan a utilizar los insumos agrícolas, debido a la rusticidad del cultivo de la yuca y a la adaptabilidad a los diferentes tipos de suelos y climas del país, sin embargo hay regiones en Santa Cruz, La Paz y Cochabamba donde se siembra en mayores escalas en cultivos más extensivos y donde hay mayor proliferación de ataque de plagas.

Las Medidas de prevención de plagas sirven para evitar el daño en los cultivos antes de la aparición de enfermedades y evitar el gasto en insumos agrícolas que representan una pérdida económica para el productor por el costo que representa y por la disminución de los rendimientos en las parcelas de producción en el cultivo de yuca (*Manihot sculenta*)

La planificación del cultivo es de importancia para conocer cuál es la potencialidad productiva, las amenazas y debilidades antes de realizar la implementación del cultivo.

Se realizará un diagnóstico antes de implementar las parcelas donde considere todos los riesgos bióticos y abióticos que pueden afectar durante el desarrollo fenológico de la planta, y reducir el rendimiento y los ingresos económicos del productor. Igualmente, la línea de base servirá para conocer la situación inicial de las parcelas antes de aplicar las medidas de manejo integrado y la situación después de aplicar el MIP en cultivo de yuca. **(SENASAG, 2023)**

2.11.1. Prevención a través de la época de siembra

El control de la enfermedades y plagas del cultivo se realiza tradicionalmente a través de la época de siembra, efectuando la misma antes y después de la estación lluviosa para evitar suelos encharcados en los primeros meses de desarrollo de la planta y al momento de la cosecha para evitar la pudrición radicular.

Uno de los factores a tomar en cuenta es que la yuca requiere suelos sueltos y aireados para poder desarrollar en los tres primeros meses de formación de raíces, por tanto, se debe evitar la estación lluviosa debido a que las raíces no se desarrollan normalmente.

Por otro lado en suelos pesados o inundadizos las raíces tuberosas sufren la pudrición radical por exceso de agua, combinado con patógenos del suelo. **(SENASAG, 2023)**

2.11.2. Prevención a través del laboreo de suelo

Requiere suelos profundos, livianos, con textura media, entre franco arenosa o arcillo arenosa. Suelos arcillosos no son aconsejables dificultan el crecimiento y engrosamiento de

las raíces, riesgo de encharcamiento, pudrición de la raíz y dificultan la cosecha en épocas seca. La preparación del suelo tiene por objeto:

- a) Mejorar las condiciones físicas del suelo para la brotación de los tallos, el crecimiento y engrosamiento del sistema radicular y el desarrollo de la parte vegetativa
- b) Aumento de la aireación y la infiltración de agua
- c) Reducción de la resistencia al crecimiento radicular
- d) Controlar las malas hierbas y ciertas plagas
- e) Incorporar y hacer que los nutrientes estén disponibles para las plantas

En áreas sujetas a encharcamientos, se debe contar con un buen sistema de drenaje, la siembra debe hacerse en camellones, que facilitan la liberación del exceso de humedad debido a una mayor exposición del suelo. **(INTA, 2017)**

2.11.3. Selección del Material Vegetal

Se debe seleccionar plantas vigorosas y que no tengan síntomas de ataques de plaga, de las cuales se cortara el tallo desde el suelo hasta la altura de la primera ramificación, es decir la parte recta del tallo.

Las estacas deben cortarse con un machete afilado para evitar daños en las estacas en el momento del corte y deben cortarse con 6 a 7 nudos. Deben tener una relación 50% y 50% de parte leñosa y medula del tallo.

Escoger una plantación con 9 a 12 meses de edad, cuando las plantas están con maduración fisiológica ideal para la cosecha de ramas maduras. La rama estará madura para la siembra cuando el diámetro de su medula sea menor o igual que a mitad de su diámetro como se muestra en la figura en el esqueje del medio. **(INTA, 2017)**

2.11.4. Desinfección o inoculación de la semilla

Se recomienda realizar el tratamiento para desinfectar la semilla que puede contener órganos reproductivos de las plagas y evitar la diseminación de plagas en áreas nuevas de producción.

También se puede realizar la inoculación de las estacas con microorganismos organismos benéficos inhiben el crecimiento de los hongos fitopatógenos por antagonismo, ayudan a solubilizar los nutrientes del suelo para que sean asimilables por las plantas, activan el sistema inmune de la planta e inducen a la planta a la producción de hormonas vegetales de crecimiento de las raíces. **(SENASAG, 2023)**

2.11.5. Bio fertilización

La fertilización o abonado con enmienda orgánica aporta nutrientes que confieren mayor resistencia ante el ataque de las plagas, para eso es necesario conocer los niveles críticos de fertilidad del cultivo de yuca para adicionar enmiendas orgánicas o fertilizantes químicos de acuerdo a los resultados de análisis de suelos de laboratorio.

Se recomienda aplicar el fertilizante durante los primeros 3 meses de emergida la planta con buena disponibilidad de humedad en el suelo en la etapa fenológica de formación de raíces del cultivo. **(INTA, 2017)**

2.11.6. Buenas practicas al momento de la cosecha

La cosecha se realiza manualmente, arrancando la planta con ayuda de algunos implementos como azadón, pala, picota, palanca. Para comercializar en los centros urbanos, la cosecha se puede realizar a partir de los 7 meses dependiendo de la variedad.

Cuando la producción está destinada para el almidón, la cosecha se puede realizar a partir de 12 meses de la plantación. En esta época la planta llega a la máxima concentración de almidón en las raíces y con buena calidad culinaria

Se recomienda no dejar restos de cosecha en el campo ya que son una fuente de contaminación de la parcela pudiendo diseminar hongos, bacterias, nematodos, barrenadores en las raíces y tallos dejados en la parcela que se pudren en el suelo. **(SENASAG, 2023)**

2.12. Monitoreo de Plagas

El monitoreo de plagas es una práctica que consiste en darle un seguimiento constante al cultivo que permita la identificación de plagas que puedan incidir directa o indirectamente en el cultivo con el objetivo de llevar a cabo un control preventivo y disminuir sus impactos. Es una estrategia básica y efectiva para atender el problema provocado por las plagas más importantes, de mayor cobertura y recurrencia en el país. La práctica permite determinar con buenos criterios y alta representatividad los niveles de control óptimos **(CIAT, 1978)**

El monitoreo tiene como finalidad (1) conocer el estado sanitario del cultivo, (2) la evolución de la población de las plagas y, (3) controlar la efectividad de las medidas adoptadas en el caso de efectuarse después la aplicación de una medida de control. Es entonces el medio por el cual decidir el momento oportuno para realizar una aplicación y elegir el principio activo a utilizar. Por otra parte, permite detectar problemas como la mala calidad de una aplicación o la baja efectividad de un principio activo, y corregirlos a tiempo. Para poder decidir correctamente las medidas a adoptar el registro de las condiciones ambientales deberán

acompañar el monitoreo. Tres aspectos definen el monitoreo de una determinada plaga: (1) criterio de muestreo: ¿Cuántas plantas mirar? ¿De qué parte del cultivo?, (2) el parámetro a determinar: daño o el número de individuos de un cierto estudio o grupo de estudios de la plaga, y (3) localización de la plaga o enfermedad: ¿Qué órgano mirar? y ¿En qué parte de la planta?

2.13. Criterios para establecer el muestreo

El primer requerimiento para poder tomar decisiones referentes al control de plagas y enfermedades es conocer el estado sanitario del cultivo. Para plagas animales es equivalente a conocer el número de individuos de una plaga por una unidad de referencia (planta, hoja, foliolo, flor, etc.), en el caso de enfermedades, el número de plantas con síntomas y la severidad de los mismos. El recuento total de toda la población de una plaga en un cultivo, la forma más precisa de obtener esta información, es económicamente inviable. Es necesario entonces arribar a una solución de compromiso entre la precisión en el muestreo y la eficiencia en cuanto a rapidez y simpleza del mismo. Por esta razón es que se debe encontrar un método que permita estimar el nivel poblacional de una determinada plaga o el nivel de daño de una determinada enfermedad a través de una muestra, es decir una pequeña porción del total de unidades de referencia.

Los métodos más simples y eficientes en el uso del tiempo y mano de obra requieren un gran número de pruebas para confirmar su confiabilidad. Implican en general el uso de algún tipo de trampa atractiva en las que debe estudiarse la relación entre la caída de individuos en trampa y la población plaga en el cultivo. La inspección directa del cultivo es siempre una tarea más engorrosa pero más confiable con menos experimentación. **(INTA., 2012)**

Los sistemas de muestreo incluidos en la metodología de monitoreo de plagas y enfermedades han sido evaluados a través de numerosas experiencias. Las mismas dentro de la solución de compromiso entre precisión y practicidad han demostrado ser una herramienta aceptable de estimación del estado sanitario. Sin embargo, se debe ser consciente que el dato obtenido a través del muestreo es un estimador del nivel real de dicha plaga. Para obtener un grado de precisión aceptable del valor estimado es necesario seguir una serie de recomendaciones. **(INTA., 2012)**

2.14. Metodología en general para realizar monitoreo de plagas

Número de plantas a observar para monitorear plagas y enfermedades El número de plantas mínimo es de 2 plantas cada 100 m² de superficie. No se deben observar menos de 10 plantas en superficies inferiores a los 500m². **(Belloti A. , 2002)**

2.14.1. Distribución de las observaciones en el cultivo

Los puntos de observación deben presentar una cobertura homogénea de toda la superficie del cultivo con énfasis en los bordes para detectar oportunamente algún eventual ataque de plagas. Un parámetro a tomar en cuenta es que 40% de los puntos de observación de plagas deben ser en los bordes del cultivo.

2.14.2. Elección de plantas al azar y detección de focos

Una vez definidos los sectores en donde se harán las observaciones, se recomienda definir previo a ingresar al cultivo la posición de la planta a observar. De esta manera se evita sesgar la observación con cualquier criterio subjetivo. En el caso que la planta definida previamente no sea representativa del cultivo por estar enferma, tener menor tamaño o ser excesivamente vigorosa, se debe establecer un criterio fijo para su reemplazo (por ejemplo, elegir la planta contigua de la derecha). Se debe registrar información sobre la ubicación de la planta muestreada. Se pueden utilizar abreviaturas para indicar si la planta se encuentra en un borde o en el centro del cultivo, en el frente, el medio o el fondo. Se recomienda establecer en el inicio del cultivo un sistema de coordenadas (Por ej. filas y ventanas) con mojones numerados dentro del invernáculo que permita al monitoreador ubicarse espacialmente dentro del mismo.

El monitoreador debe recorrer todas las filas del invernáculo independientemente de si tienen asignadas o no plantas para el monitoreo al azar. El registro de la posición de la planta contribuye a detectar un sector problemático del cultivo y tratarlo en forma diferencial, realizando tratamientos de control en ese sector o reforzando las observaciones en el mismo. En caso de detección de un foco se ubica el mismo en la planilla del croquis del invernáculo con abreviaturas para cada plaga y su nivel de incidencia. El monitoreo debe incluir la revisión de los focos detectados en el monitoreo anterior para registrar su evolución. **(Belloti A. , 2002)**

2.14.3. Secuencia de observaciones por planta

Es importante fijar una secuencia de observaciones por planta y respetarla en todos los monitoreos. Se debe empezar las observaciones con aquellos parámetros más susceptibles de ser afectados por la presencia o acción del observador. Por ejemplo, en el cultivo de tomate se debe observar primero el envés de las hojas superiores de la planta para

registrar el número de adultos de mosca blanca que pueden volar rápidamente si se mueve la planta.

2.14.4. Recomendaciones para el monitoreador

El monitoreador debe estar atento a los tratamientos fitosanitarios que se han realizado en el establecimiento que se va a monitorear, para no exponerse a los agroquímicos, deberá ingresar al menos 24 horas después de cada tratamiento. **(Belloti A. , 2002)**

Tampoco se deberán tocar las plantas tratadas con las manos, se recomienda siempre utilizar guantes descartables para esta tarea.

Para no trasladar plagas e inóculo de enfermedades de un establecimiento a otro, al llevar en sus ropas, zapatos o manos, insectos, esporas, bacterias, etc. se deberán tomar las siguientes medidas preventivas:

- Comenzar a monitorear los módulos recién trasplantados y terminar por los cultivos más viejos.
- No tocar plantas enfermas con las manos, utilizar guantes descartables.
- No observar plantas sanas después de haber tocado plantas enfermas, sin lavarse las manos y haberlas desinfectado antes.
- No ingresar tejidos enfermos o con presencia de plagas a otros módulos.
- Lavarse la suela de los zapatos con una solución de amonio cuaternario y las manos con alcohol en caso de haber tocado plantas enfermas o haber caminado por módulos infestados.
- Acondicionar en bolsas el material que sea retirado de un módulo para analizar en otro lugar o mandar a un laboratorio para su diagnóstico.

2.14.5. Criterios para decidir medidas de control

Criterios para decidir las medidas de control El momento ideal para iniciar acciones de control es aquel en el cual la pérdida económica que va a ocasionar la plaga en el cultivo alcanza el costo de realizar la medida de control.

El tamaño de la población de plaga en ese momento en el cultivo, expresada como número de individuos por unidad de muestreo, es el umbral de daño.

Para determinar el momento en que se deben iniciar las acciones de control, en teoría el umbral de daño es el valor ideal. Sin embargo, en la práctica, determinar para una situación particular el valor umbral con el cual manejarse resulta prácticamente inviable. Dicho valor varía de acuerdo a factores tales como las condiciones ambientales, el estado fenológico

y fisiológico del cultivo, nivel poblacional de enemigos naturales, carga viral de insectos vectores, etc.

Estos factores no pueden ser cuantificados con la precisión requerida en las condiciones de campo. Por otra parte, aun resolviendo este primer problema serían necesarias reiteradas experiencias en el diferente abanico de condiciones que se presentan en el cultivo para alcanzar un valor umbral confiable. Por este motivo, es más adecuado hablar en la práctica de un nivel máximo de tolerancia. Este valor será más cercano al umbral teórico cuanto (1) mayor sea el grado de precisión con el que se estime el nivel poblacional de la plaga y (2) mayor sea el conocimiento sobre el daño económico al cultivo de acuerdo a la densidad de la plaga y los otros factores involucrados. En general puede decirse que factores que aumenten el riesgo de incidencia tales como épocas del año propicia para una plaga y antecedentes de ataques cercanos al cultivo harán disminuir el nivel de tolerancia y a la inversa, factores que disminuyan el riesgo de incidencia como la presencia de enemigos naturales harán que aumente el nivel de tolerancia. (INTA, 2004)

Hasta el momento no se han desarrollado umbrales de daño para enfermedades, el monitoreo en este caso tiene el objetivo de conocer la evolución de las mismas y controlar la efectividad de los tratamientos fitosanitarios, ubicar focos y realizar un diagnóstico que permita tomar decisiones en la campaña futura. Por ejemplo, en el caso de haberse registrado alta incidencia de patógenos del suelo, se optará por desinfectar el suelo antes de la próxima campaña. Para algunas enfermedades será importante el monitoreo de las condiciones predisponentes, este dato junto con el de la presencia de inóculo en otras campañas será tenido en cuenta para recomendar una aplicación preventiva. El monitoreo de las condiciones ambientales debería ser diario y debería estar a cargo de cada empresa y ser comunicadas al técnico asesor para que junto con el dato del monitoreo y los antecedentes del lote pueda recomendar las medidas necesarias. (INTA, 2004)

2.15. Plagas y enfermedades de la yuca a monitorear

La mandioca es un cultivo que puede ser atacado por varias especies de insectos y ácaros, algunos de los cuales causan daños económicos de consideración. Generalmente produce disminución del área foliar que representa la capacidad fotosintética de la planta, producen reducciones en el rendimiento; y por el ataque a los tallos, lo cual debilita a la planta e inhibe el transporte de nutrientes. Si el ataque se produce al material de siembra, reduce la brotación. También puede haber ataques a las raíces que ocasionan pudriciones secundarias.

En Bolivia, las plagas y enfermedades son de poca importancia económica, debido a la existencia de enemigos naturales que las controlan.

Entre las plagas y enfermedades de mayor incidencia se encuentran: Gusano cachón (*Erinnyis ello*), Mosca blanca (*Bemisia spp*), Mancha Parda (*Cercospora sp.*). Que serán monitoreadas en el presente trabajo de investigación.

2.16. Monitoreo de gusano cachón

Se considera como la plaga más importante de la mandioca en el país, poblaciones altas de este insecto pueden provocar defoliación total de la plantación en corto tiempo, si el ataque ocurre en la fase de desarrollo del cultivo, reduce el rendimiento, afecta el contenido de materia seca y almidón en las raíces y la calidad culinaria para el consumo en fresco. El ataque se puede presentar en cualquier etapa de desarrollo del cultivo, las larvas se alimentan de las hojas, brotes y tallos tiernos. **(Mendoza, 2019)**

Para el control es recomendable el uso adecuado de prácticas culturales, como ser: buena preparación del suelo y control oportuno de malezas, los que pueden reducir las poblaciones de adultos y pupas. También existen varios parasitoides y predadores que son enemigos naturales del marandová: los huevos son parasitados por *Trichogrammas spp.* y *Telenomuss spp.*; las larvas son parasitadas por *Apanteles spp.* Entre los principales depredadores de las larvas de marandová también se cuentan a las avispas *Polistes spp.*, chinche del género *Podisus spp.* y *Zelus spp.*, entre otros. Existe también otro grupo de controladores como los *Bacillus thuringiensis* y de *Baculovirus erinnyis*,. **(Mendoza, 2019)**

Figura 1 Gusano Cachon



Fuente: Elaboración propia

2.16.1. Clasificación científica del gusano cachón

- Nombre científico: Erinnyis ello
- Nombre común: El gusano cachón (plaga más importante de la yuca)
- Reino: Animalia
- División/Phylum: Artrópoda
- Orden: Insecta
- Familia: Lepidóptera
- Género: Erinnyis
- Especie: ello

La incidencia es mayor generalmente al comienzo de las lluvias, pero esta plaga es esporádica, y pueden transcurrir varios años antes de que se presente un ataque severo.

La hembra es de hábito nocturno y color ceniza; pone libremente hasta 1800 huevos de color verde sobre la superficie foliar.

Las larvas varían mucho de color (amarillo, verde, negro, etc.) suelo en donde forman una pupa marrón, castaña o negra.

Las infestaciones ocasionan un daño de 26 a 45 % con 01 ataque, y de 47 a 74% con 02 ataques sucesivos, variando en función de la edad de las plantas, suelo y clima **(Belloti, 1999)**

El gusano cachón tiene capacidad de vuelo bastante largas y puede aparecer en cualquier parte de la parcela tanto en los bordes como en el centro.

En el caso del gusano cachon se puede realizar el muestreo a cualquier hora del día, ya que las larvas, pupas y huevos se encuentran todo el tiempo en la planta.

2.17. Monitoreo de mosca blanca.

La mosca blanca afecta a numerosas especies de plantas, también se observa con mayor frecuencia en cultivo de mandioca, registrándose severos ataques al cultivo anualmente., cuando el ataque es fuerte, puede causar amarillamiento y secado de las hojas bajas de la planta y deformación de las hojas apicales. Las poblaciones de moscas adultas se pueden detectar sacudiendo los cogollos de las plantas para hacerlas volar. Las pupas y ninfas se pueden encontrar en el envés de las hojas bajas e intermedias. **(EPPO, 2020)**

Cuando el ataque es severo se observa la presencia de fumagina, que está asociada con el ataque de la mosca blanca. Su incidencia es mayor en época de sequía y se acentúa

en los meses de enero a abril. Las precipitaciones continuas y la existencia de enemigos naturales (parasitoides y depredadores) disminuyen la población y los niveles de daños, actuando.

2.17.1. Clasificación científica de la mosca blanca

- Filo: Artrópodos
- Clase: Insecto
- Orden: Hemiptera
- Familia: Aleyrodidae
 - Género: Bemisia
 - Especie: Bemisia tabaci

Bemisia tabaci oviposita generalmente en el envés de las hojas jóvenes. Están anclados por un pedicelo insertado en una fina hendidura hecha por la hembra y no en las estomas como en el caso de muchos otros aleyrodidos.

Los huevos son de color blanquecino recién puestos, pero gradualmente se vuelven marrones. Cada hembra pone hasta 160 huevos

Después de la eclosión, el primer estadio, que es móvil, es plano, ovalado y en forma de escamas. Se mueve a un lugar adecuado para alimentarse en la superficie inferior de la hoja, generalmente en hojas maduras, donde muda y se vuelve sésil a lo largo de las restantes etapas ninfales, Pueden ocurrir unas 11 a 15 generaciones en un año. **(EPPO, 2020)**

Los adultos generalmente se encuentran en el cogollo de la planta chupando la savia de las hojas jóvenes, en tanto que las ninfas permanecen y se alimentan en el envés de las hojas intermedias y bajas. En este proceso de alimentación la mosca blanca ocasiona un daño directo que consiste en la disminución de los nutrientes elaborados que circulan por el floema. El daño ocasionado por el adulto se manifiesta por el amarillamiento y deformación de las primeras hojas jóvenes; y el de las ninfas por pequeños puntos cloróticos en las hojas del tercio superior y medio. Este ocasiona las mayores pérdidas en rendimiento, cercanas al 80% del total del daño por mosca blanca.

La importancia económica de los daños causados por la mosca blanca radica en la reducción del rendimiento de las raíces de yuca y del material de siembra, se han registrado pérdidas en rendimiento hasta del 79%, dependiendo de la variedad. **(Belloti, 1999)**

Los adultos se encuentran en mayor número en los cogollos y se detectan al sacudir las plantas. Las ninfas se ubican en el envés de las hojas de la parte media y baja de la planta. Cuando las poblaciones de mosca blanca son altas, el envés de las hojas se observa casi totalmente cubierto de los estados inmaduros de este insecto, lo que hace que el envés de las hojas se vea blanco. Estas infestaciones se han observado tanto en las hojas inferiores como en las superiores. **(Belloti, 1999)**

2.18. Monitoreo de Mancha parda

La *Cercospora henningsii*, se caracteriza por producir manchas sobre la hoja visibles en ambas caras, de forma irregular, al principio amarillas y luego pardas.

Muchas veces las manchas son delimitadas por las nervaduras de las hojas. Las hojas inferiores son siempre las más afectadas. Las lesiones son mucho mayores que las de la mancha blanca, requiere periodos lluviosos y temperaturas altas de 25°C o mayores. **(Aguilar, 2016)**

Descripción taxonómica de *Cercospora henningsii*

Reino: Fungi

Phylum: Ascomycota

Clase: Dothideomycetes

Subclase: Dothideomycetidae

Orden: Capnodiales

Familia: Mycosphaerellaceae

Género: *Cercospora*

Especie: *henningsii*

Fuente: (Aguilar, 2016)

Los síntomas en las hojas de yuca son manchas foliares visibles a ambos lados de las hojas. En el haz las manchas de color marrón aparecen de manera uniforme, con borde definido y oscuro. En el envés las lesiones tienen un fondo gris oliváceo debido a la presencia de los conidióforos y de las conidias del hongo. A medida que crecen estas lesiones circulares de 3 a 12 mm de diámetro toman una forma irregular y angulas debido a que su expansión está limitada por las venas principales de la hoja. A medida que la enfermedad progresa las hojas infectadas se vuelven amarillas, se secan después se caen posiblemente por sustancias tóxicas secretadas por el patógeno. **(Quiroz, 2006)**

Figura 2 Identificación de síntomas Mancha Parda

Enfermedad	Síntomas
La mancha parda (<i>Cercosporidium henningsii</i>)	Manchas angulares marrón Con fondo gris-oliváceo. Luego hojas amarillas. Defoliación.
El añublo pardo fungoso (<i>Cercospora vicosae</i>)	Mancha marrón, grande, con borde indefinido. Centro gris en el envés. Defoliación.

La imagen ilustra los síntomas de dos enfermedades. A la izquierda, una hoja con 'La mancha parda' muestra manchas angulares marrones con fondo gris-oliváceo. A la derecha, una hoja con 'Añublo pardo fungoso' muestra una mancha marrón grande con borde indefinido y un centro gris en el envés. Se muestran también hojas amarillentas y defoliadas.

La mancha parda
Manchas angulares marrón
Con fondo gris-oliváceo.
Luego hojas amarillas.
Defoliación.

Añublo pardo fungoso
Mancha marrón, grande, con borde indefinido.
Centro gris en el envés.

Fuente: Lozano, 1981.

Fuente: Lozano 1981

Se debe identificar los síntomas característicos de la mancha parda de la hoja. Se obtendrán muestras de plantas con sintomatología, las cuales comprenderán a follaje medio y bajo en distintos estados de desarrollo.

El muestreo debe dirigirse a la zona afectada en la planta, y siempre deberá muestrearse tejido sano y tejido infectado. Examinar bien las hojas, para buscar síntomas de la enfermedad.

Se debe escoger 5 hojas del estrato bajo y 5 hojas del estrato medio al azar y evaluar la severidad de ataque de mancha Parda de acuerdo a la escala visual (SENASAG, 2023)

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Macro localización

El Municipio de Bolpebra segunda sección de la Provincia Nicolás Suarez del Departamento Pando localizado a un promedio de 58 Km de la ciudad de Cobija recorriendo la trayectoria de la red fundamental: Cobija – Porvenir y Km. 19 Extrema.

El municipio de Bolpebra, se encuentra ubicado entre los paralelos latitud sur 10°55´01” y 12°29´00”; de longitud oeste 69°34´35” y 67°58´46” Limita al Norte con la Republica del Brasil, al Este con la república del Perú, al este con los municipios Cobija y Porvenir y al sur con el municipio Filadelfia. (PTDI , 2019)

3.2. Factores climáticos

3.2.1. Clima

El clima del municipio de Bolpebra en su totalidad es Cálido -Tropical, con una temperatura media anual entre 25.4 y 26.2 °C.

3.2.2. Temperatura

La temperatura media mensual desciende desde el mes de abril hasta junio, y asciende nuevamente a partir del mes de julio, manteniéndose entre los 26 y 27 °C a partir del mes de septiembre a marzo. Las temperaturas medias mensuales más altas ocurren en octubre y las más bajas en junio. Los descensos llegan hasta 12 °C ocasionando la presencia de frentes fríos o “surazos”, que son masas de aire frío (provenientes del Antártico) que chocan frontalmente con masas de aire cálido Tropical, las cuales son obligadas a ascender produciéndose un enfriamiento, que lo general tiene una duración de 2 a 5 días.

Tabla 1 Antecedentes de Temperatura

Temperatura Media en °C por Mes (2022)											
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
28,3	27,7	27,4	27,2	25,2	24,1	25,9	27,0	26,6	27,1	27,2	27,3

Temperatura Máxima en °C por Día (2022)											
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
37,2	34,5	34,6	35,2	33,4	34,2	36,0	38,5	38,3	38,2	35,2	34,0

Temperatura Mínima en °C por Día (2022)											
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
22,0	21,2	20,7	15,4	16,2	14,0	15,3	15,6	14,0	15,8	17,5	20,8

(SENAMHI, 2022)

3.2.3. Precipitación

Tiene promedio anual de 1800 mm, mostrando las precipitaciones máximas en los meses de enero y febrero con un promedio mensual de 258 mm. Los periodos de alta precipitación (pluviosidad) se encuentra en los meses de marzo y noviembre y las más bajas en julio. En el mes de noviembre la precipitación de lluvias alcanza el nivel más alto siendo está característica propia de la región debido a que en ese mes se presentan tormentas eléctricas con lluvias puntuales de corto tiempo, pero de gran intensidad.

Tabla 2. Antecedentes de precipitación

mm de Lluvia Máxima por Día (2022)											
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
46,4	65,3	51,0	16,6	39,4	3,6	37,7	29,8	41,3	44,2	66,8	91,8

mm de Lluvia Total por Mes (2022)											
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
287,8	366,6	171,8	58,7	60,7	6,2	37,7	39,4	114,2	192,5	157,2	220,1
TOTAL										1.712 mm	

Fuente: (SENAMHI, 2022)

3.2.4. Vientos

Los vientos varían de dirección y frecuencia. En el invierno se presenta vientos con velocidad menor a 5.6 km/h del sur y sudoeste, alentando con vientos del norte y noroeste, siendo más frecuentes del noroeste. En cambio, en verano son frecuentes los vientos cálidos y húmedos del noreste y del Norte, con velocidad de 9.3 km /h.

3.2.5. Humedad Relativa

La Humedad relativa es fluctuante en todo el año y con una media anual de 77.52 % y valores máximos en febrero de 83.4% y mínimos en agosto de 67 %.

Tabla 3 Humedad relativa

HUMEDAD RELATIVA DEL AMBIENTE (2022)	
Máxima	99,0%
Mínima	77,5%
Media	50,0%

Fuente:

Observando el detalle climático de la gestión pasada, podemos concluir que para efectos del proyecto en la temporada seca de producción agrícola estacional (desde junio hasta noviembre) al inicio las temperaturas mínimas en las madrugadas están entre los 14 a 16°C

para luego ascender al inicio de la tarde entre los 34 a 36°C con humedad media del 77%. Para cambiar al final de la temporada agrícola a temperaturas mínimas entre los 16 a 17°C y máximas entre los 36 a 38°C con humedad media del 90% y fotoperiodos de 12,5 horas; con lluvias media iniciales escasas sin superar los 40mm/mes para incrementarse al final del cultivo a 190mm/mes.

3.3. Ubicación de las parcelas

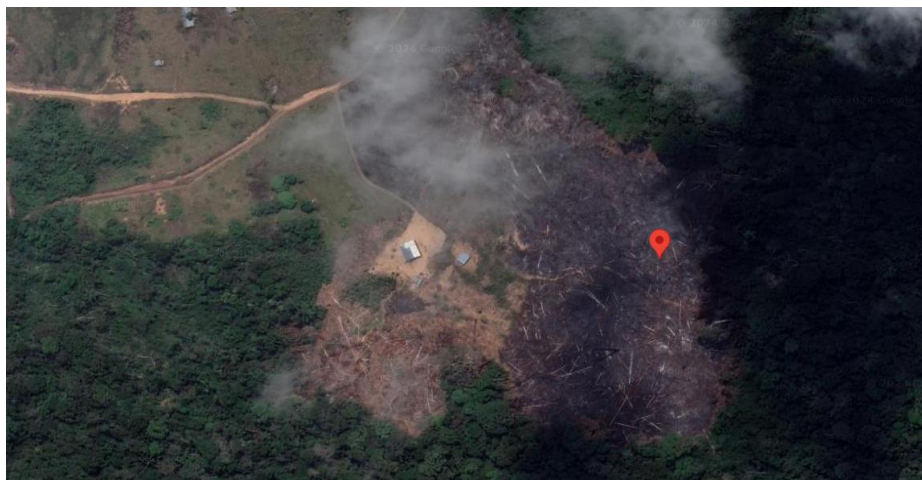
El trabajo de implementación de rutas de Monitoreo se realizó en la comunidad Tres Arroyos y Puerto Oro del Municipio de Bolpebra del Departamento de Pando.

Figura 3. Comunidad Tres Arroyos Parcela de Monitoreo 1



Fuente: Google Maps

Figura 4. Comunidad Puerto Oro Parcela de Monitoreo 2



Fuente: Google Maps

En las dos parcelas se instalaron 20 puntos de muestreo por un total de 10 puntos de muestreo en cada parcela utilizando la codificación de departamento, provincia y municipio que se maneja en el INE instituto nacional de estadística como el recuadro que se muestra a continuación:

3.4. Materiales utilizados durante la Ejecución de la Investigación.

Durante la ejecución de la investigación se tuvieron algunos costos para la ejecución de la misma que se detallan a continuación:

Tabla 4. Materiales utilizados

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Rastrillos	Unidad	1
Azadón	Unidad	1
Rozadora	Unidad	1
Tabla y planillas de campo	Unidad	1
Trampa de luz	Unidad	1
Cinta plástica de colores	Unidad	1
Lupa de mano	Unidad	1
Microscopio para celular	Unidad	1
Tintas para impresora	Unidad	3
Impresora	Equipo	1
Resma de papel carta	Resma	1
Lápiz	Unidad	2
Cuaderno	Unidad	1
Guantes	Unidad	5
Tubos de ensayo	Unidad	20

Fuente: Elaboración propia

3.5. Enfoque y tipo de investigación

El presente trabajo de investigación es de enfoque cuantitativo y cualitativo de tipo descriptivo para ello se procedió a realizar dos importantes actividades. Primero la identificación de las especies en campo y llenado de los formularios de muestreo.

3.6. Modelo matemático para el estudio de dinámica de poblaciones.

Para realizar el estudio de la incidencia se realizaron la representación numérica de las variables cuantitativas en función de la variable cualitativa que es la fecha del año, es decir la incidencia de ataque de plagas durante el periodo del año y está en función del tiempo para este objetivo se utilizó funciones lineales matemáticas de dos variables de la siguiente manera:

Gráfico 1. Función Lineal

$$F(x) = Y$$

Donde:

F= Función Lineal

X= Tiempo

Y = Incidencia de plagas en porcentaje

Para la realización de la gráfica de incidencia de plagas se utilizaron funciones lineales ya que la población de las plagas crece y decrece de manera irregular es decir que hay una tendencia lineal más bien la fluctuación se adapta a un modelo de grafica en función del tiempo, es decir que el porcentaje de incidencia de plagas crece y decrece en un periodo de tiempo.

Las funciones lineales se representan con una línea recta en el plano cartesiano. Es importante tener en cuenta que lo que hacen las funciones, en definitiva, es expresar una relación entre variables, pudiéndose desarrollar modelos matemáticos que representen este vínculo las funciones sirven para: Representar gráficamente una función lineal, Determinar la pendiente, la intersección con el eje de las ordenadas y de las abscisas de una recta dada, en forma gráfica o algebraica, Determinar la ecuación de una recta utilizando datos relacionados con ella. (Alvarado ,2014)

3.7. Coeficiente de correlación de Pearson

Una forma de contestar a estas cuestiones es utilizando el Coeficiente de Correlación de Pearson, un método propio de la estadística paramétrica, que no solo se usa para conocer la relación entre dos variables cuantitativas, sino también para la predicción de una variable la regresión lineal. El coeficiente de correlación de Pearson oscila entre -1 y $+1$:

Un valor menor que 0 indica que existe una correlación negativa, es decir, que las dos variables están asociadas en sentido inverso. Cuánto más se acerca a -1 , mayor es la fuerza de esa relación invertida (cuando el valor en una sea muy alto, el valor en la otra será muy bajo). Cuando es exactamente -1 , eso significa que tienen una correlación negativa perfecta.

Un valor mayor que 0 indica que existe una correlación positiva. En este caso las variables estarían asociadas en sentido directo. Cuanto más cerca de $+1$, más alta es su asociación. Un valor exacto de $+1$ indicaría una relación lineal positiva perfecta.

Finalmente, una correlación de 0, o próxima a 0, indica que no hay relación lineal entre las dos variables.

La representación gráfica de los datos es muy útil para visualizar la relación existente entre las variables, ya que hay que tener en cuenta que a veces existen relaciones entre variables que no son lineales. (CIMEC, 2021)

3.8. Variables de estudio independientes.

3.8.1. Fecha y mes del año.

Para estudiar el comportamiento poblacional de las moscas de la fruta se tomará como referencia la fecha y mes del año ya que la variable "X" corresponde la fecha en que se realizaron las revisiones de las trampas, mismas que se realizaron quincenalmente durante cada mes del año.

3.8.2. Temperatura promedio mensual.

Como variable "X" se tomará la temperatura media mensual para establecer la correlación de esta variable con la incidencia de plagas.

3.8.3. Humedad relativa.

Como variable "X" se tomó la temperatura media mensual para establecer la correlación de esta variable con la incidencia de plagas.

3.9. Variables de estudio dependiente

3.9.1. Incidencia de ataque de plagas.

A través de la inspección de las trampas en campo y conteo de insectos y enfermedades se realizó la estimación de la incidencia de ataque de plagas de acuerdo a las escalas de medición que se adjuntan en anexos.

3.9.2. Paquete Informático

El Paquete informático que se utilizó para la tabulación de datos y la interpretación de los datos de la investigación descriptivo en el Excel.

Para graficar la incidencia de plagas de acuerdo al mes del año será la graficación a través de función lineal. Para tabular y graficar la relación entre las condiciones climáticas y la incidencia de plagas se utilizó el índice de correlación de Pearson.

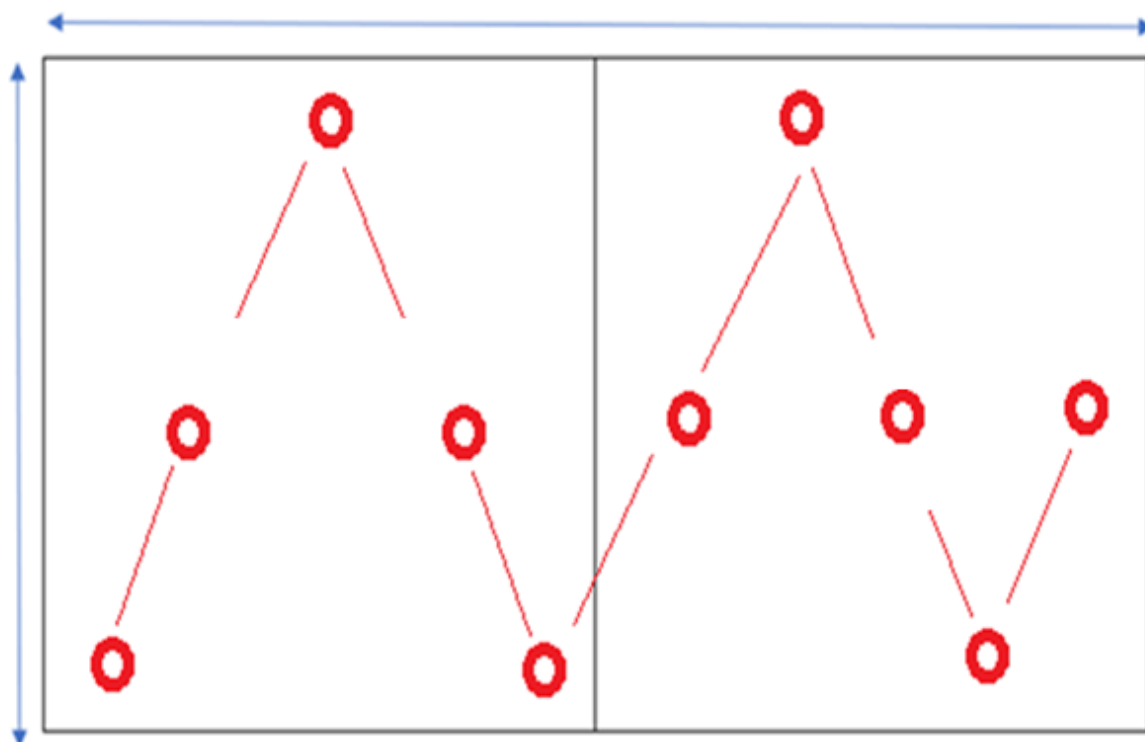
3.10. Unidad de muestreo

En lo referente al tamaño y número de unidades de muestreo se tomaron en cuenta los siguientes puntos:

El tamaño óptimo de la unidad de muestreo varía con las diferentes plagas, sin embargo, como regla general para bajas densidades de población, se tomaron muchas muestras pequeñas.

Para el caso de las parcelas de yuca implementadas en el proyecto se utilizaron diez unidades de muestreo al azar en forma de zigzag como se muestra en el siguiente gráfico.

Figura 5. Diseño de las parcelas demostrativas



Fuente: (SENASAG, 2023)

3.11. Metodología de Monitoreo de plagas

El monitoreo de plagas es una actividad que se realiza periódicamente para conocer la dinámica poblacional y la incidencia de las plagas como ya se abordó en el marco teórico con el objetivo de tomar decisiones adecuadas para el manejo integrado de las plagas de importancia económica. Por tanto, a continuación, se describe los pasos que se realizaron para llevar a cabo la actividad de monitoreo de las plagas.

3.11.1. Instalación de la ruta de Monitoreo.

Primeramente, se solicitó la autorización de los propietarios de los terrenos los mismos que dieron todas las facilidades con respecto al acceso a sus parcelas para ejecutar el trabajo de investigación;

Posteriormente, se realizó la instalación de la ruta de monitoreo a través de un Acta de Instalación de Parcela Demostrativa, en las dos parcelas de monitoreo en las comunidades

Tres Arroyos y Puerto Oro, y se procedió a la demarcación de diez plantas en cada una de las parcelas dando un total de veinte plantas en toda la ruta de monitoreo. Se seleccionaron las plantas de acuerdo al diseño en zigzag donde se realizó la instalación de los puntos de muestreo y las trampas que se utilizaron en el muestreo de las plagas de yuca.

Figura 6. Parcela de monitoreo con diez puntos de muestreo



Fuente: Elaboración propia

Se realizó la marcación de cada punto de muestreo con una cinta de plástico rojo color para realizar el muestreo en el mismo lugar cada quince días y se georreferenciará para llenar los datos en el formulario de resumen de puntos de muestreo (RPM)

Figura 7. Instalación de los puntos de muestreo



Fuente: Elaboración propia

3.11.2. Revisión de los puntos de muestreo

Una vez sé que se realizó la instalación de la ruta de monitoreo se procedió a realizar los servicios de inspección en cada uno de los puntos de muestreo durante el periodo de investigación desde el mes de junio hasta el mes de octubre, como se detalla en el cuadro a continuación.

Figura 8. Revisión de los puntos de muestreo



Fuente: Elaboración propia

3.11.3. Servicios de inspección de las rutas de monitoreo cada mes.

El Técnico de campo a través de los servicios de monitoreo cada quince días, es decir dos servicios de monitoreo al mes, el cual se realizaron en la fecha indicada impostergablemente, de acuerdo a calendario de monitoreo para la realización de los servicios.

El técnico de campo se encargó de mantener sus rutas de trampeo en constante revisión cada 15 días reponiendo realizando las actividades de trampeo de manera continua a fin de obtener información completa, confiable y continua.

Tabla 6. Servicios de Monitoreo

ACTIVIDADES	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
SERVICIO 1. INSTALACION DE LA RUTA	x				
SERVICIO 2. DE INSPECCIÓN DE LA RUTA		x			
SERVICIO 3. DE INSPECCIÓN DE LA RUTA		x			
SERVICIO 4. DE INSPECCIÓN DE LA RUTA			x		
SERVICIO 5. DE INSPECCIÓN DE LA RUTA			x		
SERVICIO 6. DE INSPECCIÓN DE LA RUTA				x	
SERVICIO 7. DE INSPECCIÓN DE LA RUTA				x	
SERVICIO 8. DE INSPECCIÓN DE LA RUTA					x
SERVICIO 9. DE INSPECCIÓN DE LA RUTA					x
EVALUACIÓN E INTERPRETACIÓN DE DATOS					x

Fuente: Elaboración propia

3.11.4. Metodología de monitoreo de mosca Blanca (*Bemisia sp*)

La metodología de monitoreo de mosca blanca (*Bemisia sp*) consistió en evaluar las diez plantas seleccionadas en los puntos de muestreo, primeramente, se realiza la observación visual de cinco hojas en la parte o estrato alto de la planta y cinco hojas en el estrato medio de la planta y realizar la anotación en el formulario de muestreo del porcentaje

de hojas infestadas. El llenado del formulario de muestreo se realizó por escalas de la siguiente manera:

- Escala 0, No hay infestación de adultos
- Escala 1, Menos del 30% de hojas infestadas
- Escala 2, Del 30-60% de hojas infestadas
- Escala 3, De 60-80% de hojas infestadas
- Escala 4, De 80 -100% de hojas infestadas con adultos

Figura 9. Adulto identificado con lupa en la ruta de monitoreo



Fuente: Elaboración propia

Paralelamente a la evaluación de los adultos en la planta se realizó la evaluación de las ninfas realizando la inspección visual de cinco hojas del estrato alto, realizando la observación del envés de la hoja donde se ubican las ninfas de los diferentes instar, realizando el reconocimiento de los instar con el apoyo de la ficha técnica de reconocimiento de mosca blanca que se encuentra en anexos.

El registro de las pupas encontradas en las plantas monitoreadas se realizó de acuerdo a las escalas de severidad de la siguiente manera:

- Escala 0, Ninguna pupa
- Escala 1, Menos de 10 ninfas por hoja
- Escala 2, de 10 a 25 ninfas por hoja
- Escala 3, de 25 a 50 ninfas por hoja
- Escala 4, Mas de 50 ninfas por hojas

Figura 10. Hoja con mas de 50 pupas por hoja (Escala 4)



Fuente: Elaboración propia

3.11.5. Metodología de monitoreo de Mancha Parda (*Cercospora sp*)

La metodología de monitoreo de mancha parda (*Cercospora sp*) consistió en evaluar las diez plantas seleccionadas en los puntos de muestreo, primeramente, se realiza la observación visual de cinco hojas en la parte o estrato Bajo de la planta y cinco hojas en el estrato medio de la planta y realizar la anotación en el formulario de muestreo del porcentaje de hoja dañada.

El llenado del formulario de muestreo se realizó por escala visual donde se realiza la estimación visual del porcentaje comparando las hojas evaluadas con una escala de referencia que se encuentra en anexos, realizando el llenado de la severidad de la siguiente manera:

- Escala 0 = Libre de ataque (0 %)
- Escala 1 = Nivel bajo de ataque (5 %)
- Escala 2= Nivel medio de ataque (10%)
- Escala 3= Nivel alto de ataque (20%)
- Escala 4= extremadamente alto (50%)

La incidencia de ataque de la mancha parda se realizó sacando el porcentaje de plantas afectadas del total de las diez plantas evaluadas.

Figura 11. Hoja afectada con mancha parda



Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Planta con ataque severo de mancha parda



Fuente: Elaboración propia

3.11.6. Metodología de monitoreo del gusano cachón (*Erinnyis ello*)

El monitoreo del gusano cachón (*Erinnyis ello*) se realizó de acuerdo a la etapa fenológica en que se encuentra la plaga en la etapa de huevo, etapa de larva y etapa de adulto.

El monitoreo de los huevos de gusano cachón (*Erinnyis ello*) es importante para poder controlar la plaga antes de que eclosionen y se puedan ocasionar daños económicos en las plantas. Para tal efecto se realiza la observación visual de diez hojas al azar de cada planta o punto de muestreo y se analiza el envés de las hojas donde mayormente se encuentran los huevos.

Los huevos de gusano cachón (*Erinnyis ello*) pueden ser parasitados por enemigos naturales que merman el porcentaje de huevos viables y ayudan a controlar las poblaciones y la curva de crecimiento de la plaga.

Para el monitoreo de los huevos se toma en cuenta el porcentaje de huevos viables, ya que, si este es mayor que el porcentaje de huevos inviables, se presenta una curva de crecimiento positiva, y de no realizarse un control adecuado, puede llegar a tener infestación del cultivo y pérdidas económicas.

Figura 13. Huevos de gusano cachón



Fuente: Elaboración propia

El monitoreo se realizó seleccionando cinco hojas en el estrato alto de la planta y cinco hojas del estrato bajo y se cuantifico la cantidad de huevos verdes, amarillos y blancos (viables), posteriormente se cuantifico la cantidad de huevos negros (inviabiles, parasitadas) Luego de realizar todo el protocolo de monitoreo para huevos de gusano cachón se realizó el llenado en los formularios de acuerdo a la siguiente escala:

- Escala 1 = Sin presencia de huevos (no hay ataque)
- Escala 2 = Mayor a 10% de huevos viables (nivel bajo de ataque)
- Escala 3= Mayor a 25% de huevos viables (Nivel medio de ataque)
- Escala 4= Mayor a 35% de huevos viables (Nivel alto de ataque)
- Escala 5= Mayor a 50% de huevos viables (nivel extremadamente alto)

El monitoreo de las larvas de gusano cachón (*Erinnyis ello*) se realizó a través de observación visual de toda la planta de yuca en su estrato alto y bajo ya que las larvas son de tamaño que se pueden observar a simple vista.

Primeramente, se cuantifico la cantidad de larvas instar 1 al 3, la cantidad de larvas instar 4 y 5 y se realizó la suma total de larvas por planta.

Para evaluar y registrar la severidad de ataque de larvas en la parcela de monitoreo se realizó la siguiente escala de severidad de daño de ataque de plaga:

- Escala 1 = No hay ataque (Sin presencia de larvas)
- Escala 2 = Nivel bajo de ataque (1 a 2 larvas planta)
- Escala 3= Nivel medio de ataque (3 a 5 larvas por planta)
- Escala 4= Nivel alto de ataque (5 a 7 larvas por planta)
- 5= extremadamente (mayor a 8 larvas por planta)

Para evaluar la severidad de ataque de plagas de adultos de gusano cachón (*Erinnyis ello*) se realizó la instalación de una trampa de luz por parcela demostrativa para capturar los adultos que son nocturnos y son atraídos hacia la luz blanca, se realizado la cuantificación de la cantidad de adultos capturados en las trampas de luz.

Para el registro en los formularios de monitoreo se utilizó la siguiente escala de severidad de daño de ataque plagas:

- Escala 1 = No hay ataque (Sin presencia de mariposas)
- Escala 2 = Nivel bajo de ataque (10 polillas planta)
- Escala 3= Nivel medio de ataque (25 polillas por planta)
- Escala 4= Nivel alto de ataque (35 polillas por planta)
- Escala5= extremadamente alto (mayor 50 adultos por trampa)

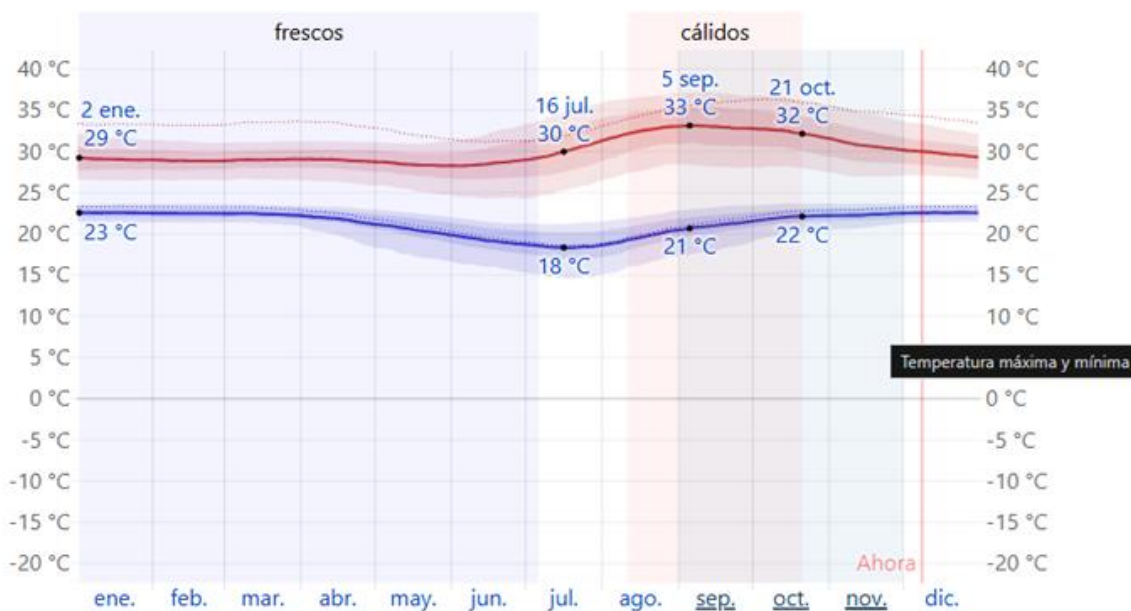
3.11.7. Llenado del Formulario de muestreo

Durante cada servicio de inspección de las rutas de monitoreo se realizó el llenado de los formularios de Monitoreo para su posterior interpretación de resultados.

3.11.8. Datos meteorológicos del municipio de Bolpebra

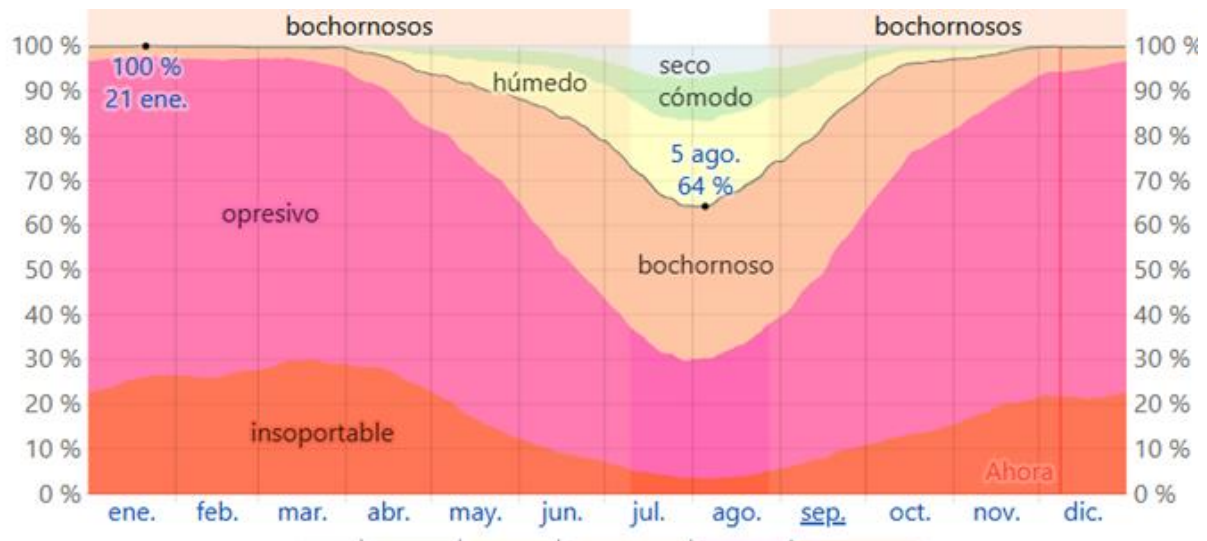
Los datos referentes a temperatura media y mínima promedio, como también la humedad relativa fueron tomados del portal web accuweather donde se tiene un registro mensual de las temperaturas y humedad como se describe en los cuadros a continuación:

Figura 14. Temperatura máxima y mínima promedio en el municipio de Bolpebra



Fuente: accuweather.com

Figura 15. Humedad relativa promedio



Fuente: Accuweather

3.12. Interpretación de los resultados

Los datos se tabularon en paquete informático Excel para su posterior interpretación a través de análisis matemático.

Para la realización de la gráfica de dinámica poblacional se utilizaron funciones exponenciales o logarítmica ya que la población de las plagas crece y decrece de manera irregular es decir que no hay una tendencia lineal más bien la fluctuación se adapta a un modelo de grafica exponencial en función del tiempo, es decir que el nivel de moscas por trampa por día crece y decrece exponencialmente en un periodo de tiempo.

Primeramente, se realizó un gráfico de X en función de Y para evaluar la incidencia de las plagas a lo largo del año.

Posteriormente se realizó un gráfico de diagrama de dispersión para ver la tendencia si es positiva, negativa o neutra. En caso de ser una covarianza o dispersión neutra se rechaza la hipótesis.

IV. RESULTADOS

4.1. Implementación de la ruta de monitoreo

En cumplimiento del primer objetivo de instalar una ruta de Monitoreo se logró implementar la ruta en el municipio de Bolpebra compuesta por veinte puntos de muestreo y dos trampas ubicadas en dos parcelas de monitoreo en las comunidades Tres Arroyos y Puerto Oro dando cumplimiento al primer objetivo específico que era implementar una ruta de monitoreo para la interpretación y análisis de los resultados.

Se realizó la implementación de parcela demostrativas en el municipio Bolpebra con el objetivo de realizar el seguimiento cada quince días y el monitoreo de la incidencia de las tres principales plagas de importancia económica, de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 7. Implementación de la ruta de Monitoreo

Nº DE PARCELA	MUNICIPIO	COMUNIDAD	PROPIETARIO	FECHA DE SIEMBRA DE LA PARCELA	FECHA DE INSTALACIÓN DE LA RUTA.
1	Bolpebra	Tres Arroyos	Juan Álvarez	Flores 17 de junio	20 de Julio
2	Bolpebra	Puerto Oro	Martha Cauco	Quispe 18 de Junio	19 de Julio

Fuente: Elaboración propia

Las rutas de monitoreo del cultivo de yuca se instalaron de acuerdo al proyecto en las parcelas demostrativas de acuerdo al área de influencia del técnico y los medios logísticos, se denomina ruta de monitoreo a los puntos de muestreo.

Tabla 8. Codificación de las parcelas

Nº DE RUTA	CÓDIGO DE RUTA	PARCELAS	CÓDIGO DE PARCELA
1	09 – 01- 03	Reynaldo Mamani	09 – 01- 03 - 01
	09 – 01- 03	Martha Quispe Cauco	09 – 01- 03 - 02

Fuente: Elaboración propia

Cada parcela de monitoreo consta de al menos 10 puntos de muestreo en forma de zigzag y una trampa para la captura de adultos de gusano cachón (*Erinnyis ello*) de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 9. Puntos de muestreo

Nº DE RUTA	CÓDIGO DE RUTA	MUNICIPIO	NÚMERO DE PUNTOS DE MUESTREO	NUMERO DE TRAMPAS INSTALADAS
1	09 – 01- 03	Bolpebra	20	0

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra las fechas en que fueron realizados los servicios de instalación e inspección de la ruta de monitoreo en el municipio de Bolpebra.

Tabla 10. Servicios de inspección de la ruta de monitoreo

NUMERO	ACTIVIDAD	COMUNIDAD	FECHA	CODIGO DE FORMULARIO
SERVICIO 1	Instalación	Puerto Oro	19-jul-23	0
SERVICIO 2	Inspección	Tres Arroyos	03-ago-23	1
	Inspección	Puerto Oro	05-ago-23	2
SERVICIO 3	Inspección	Tres Arroyos	18-ago-23	3
	Inspección	Puerto oro	20-ago-23	4
SERVICIO 3	Inspección	Tres Arroyos	02-sep-23	5
	Inspección	Puerto Oro	04-sep-23	7
SERVICIO 4	Inspección	Tres Arroyos	17-sep-23	8
	Inspección	Puerto Oro	19-sep-23	9
SERVICIO 6	Inspección	Tres Arroyos	02-oct-23	10
	Inspección	Puerto Oro	04-oct-23	11
SERVICIO 7	Inspección	Tres Arroyos	17-oct-23	12
	Inspección	Puerto Oro	19-oct-23	13
SERVICIO 8	Inspección	Tres Arroyos	02-nov-23	14
	Inspección	Puerto Oro	03-nov-23	15
SERVICIO 9	Inspección	Tres Arroyos	16-nov-23	16
	Inspección	Puerto Oro	20-nov-23	17

Fuente: Elaboración propia

4.2. Cálculo de la F(x) Incidencia de plagas

En base a los datos obtenidos luego de implementar las rutas de trapeo y de su respectiva identificación de los especímenes en campo se pudo realizar las curvas poblacionales donde se pudo verificar que la variable “Y = Incidencia” fluctúa de manera exponencial creciendo y decreciendo en función de la variable “X = fecha – mes del año”.

Para calcular la incidencia se evaluaron las veinte plantas de la ruta de monitoreo y se realizó la estimación del porcentaje de plantas afectadas, la cual viene a ser la incidencia de la plaga de la siguiente manera:

$$\text{Incidencia de plaga} = \frac{\text{Numero de plantas afectadas}}{\text{Numero de plantas inspeccionadas}} \times 100$$

4.2.1. Incidencia de plaga del gusano cachón (*Erinnyis ello*)

Los resultados del monitoreo de incidencia de plagas se muestran en los cuadros descritos a continuación:

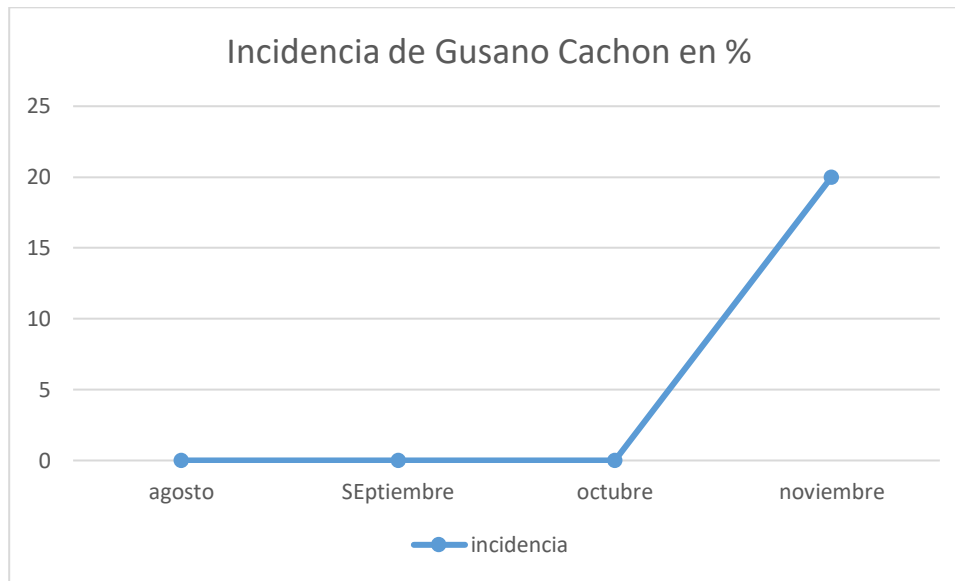
Tabla 11. Estimación de la F(x) Incidencia de Gusano Cachón (*Erinnyis ello*)

VARIABLE "X"	PLANTAS REVISADAS	PLANTAS AFECTADAS	F(X)
MES			incidencia
AGOSTO	40	0	0
SEPTIEMBRE	40	0	0
OCTUBRE	40	0	0
NOVIEMBRE	40	8	20%

Fuente: Elaboración propia

Se realizó la inspección visual de los veinte puntos de monitoreo correspondiente a veinte plantas durante los meses desde agosto hasta el mes de noviembre, sin embargo, solo en el mes de noviembre que coincide con la estación lluviosa se tuvieron 8 plantas atacadas por el gusano cachón (*Erinnyis ello*)

Tabla 12. Incidencia de ataque de Gusano Cachón (*Erinnyis ello*)



Fuente: Elaboración propia

Como se puede evidenciar en la tabla número 11, la incidencia del gusano cachón (*Erinnyis ello*) varía y fluctúa en el tiempo entre los meses de agosto hasta octubre sin ninguna captura de especímenes, sin embargo, en el mes de noviembre se tuvo el registro de ocho plantas afectadas con un 20 % de incidencia.

4.2.2. Incidencia de plagas de Mosca Blanca (*Bemisia sp*)

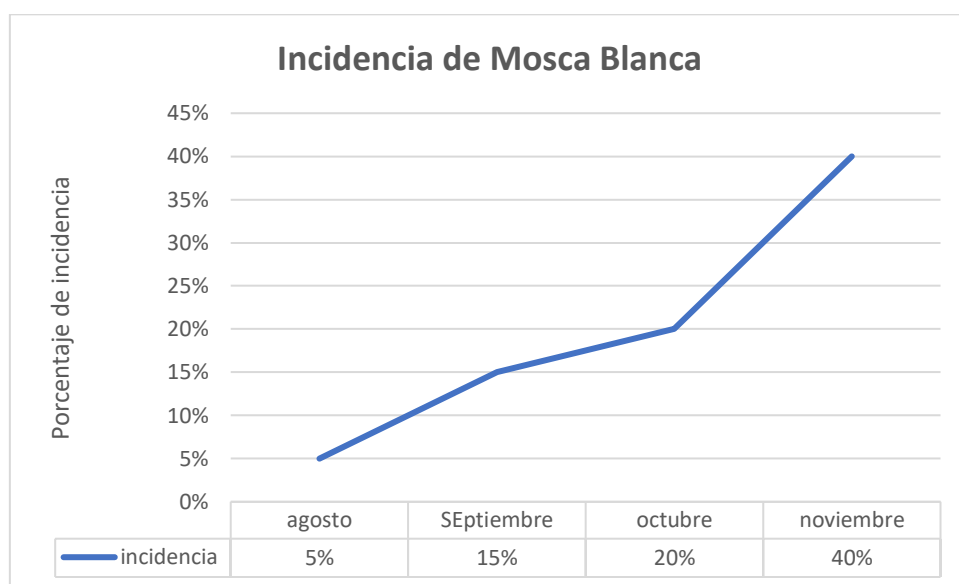
La incidencia de la plaga de mosca blanca (*Bemisia sp*) se determinó en base a las inspecciones realizadas a los 20 puntos de muestreo que se instalaron en la ruta de monitoreo y de acuerdo a la metodología descrita en el acápite anterior y las fichas técnicas para el reconocimiento de la plaga.

Tabla 13. Incidencia de plagas de Mosca Blanca (*Bemisia sp.*)

VARIABLE "X"	PLANTAS REVISADAS	PLANTAS AFECTADAS	F(X)
MES			incidencia
AGOSTO	40	2	5%
SEPTIEMBRE	40	6	15%
OCTUBRE	40	8	20%
NOVIEMBRE	40	16	40%

Fuente: elaboración propia

Figura 16. Incidencia de ataque de Mosca Blanca (*Bemisia sp.*)



Fuente: elaboración propia

La incidencia de mosca blanca (*Bemisia sp.*) presenta un patrón estacional en la época seca con niveles bajos de incidencia y continua de forma ascendente conforme al inicio de la estación lluviosa, alcanzando su mayor pico en el mes de noviembre con un 40% de plantas afectadas por el ataque de mosca blanca (*Bemisia sp.*).

4.2.3. Incidencia de ataque de Mancha parda (*Cercosporidium henningsii*)

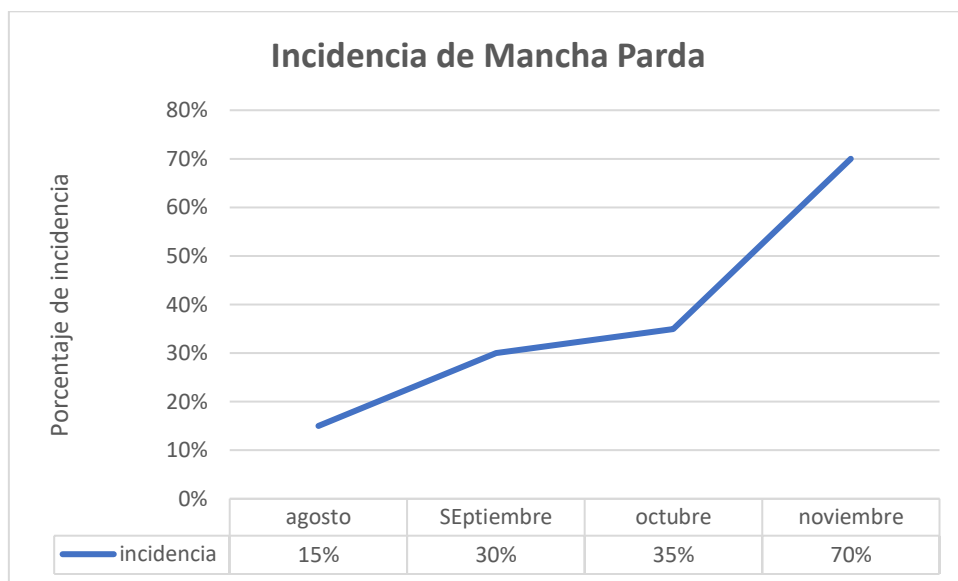
La incidencia de la plaga se determinó en base a las inspecciones realizadas a los 20 puntos de muestreo que se instalaron en la ruta de monitoreo y de acuerdo a la metodología descrita en el acápite anterior y las fichas técnicas para el reconocimiento de la plaga, como se describe en el siguiente cuadro:

Tabla 14. Incidencia de ataque de plagas

VARIABLE "X"	PLANTAS REVISADAS	PLANTAS AFECTADAS	F(X)
MES			incidencia
AGOSTO	40	6	15%
SEPTIEMBRE	40	12	30%
OCTUBRE	40	14	35%
NOVIEMBRE	40	28	70%

Fuente: elaboración propia

Figura 17 Incidencia de ataque de Mancha Parda (*Cercosporidium sp.*)



Fuente: elaboración propia

La incidencia de ataque de la mancha parda (*Cercosporidium henningsii*). Tiene una curva ascendente positiva de acuerdo a la edad de la planta y de acuerdo a la época del año, que coincide con el comienzo de la estación lluviosa en su mayor índice de crecimiento y proliferación de la enfermedad, además de mencionar que es la enfermedad que más se encontró en campo y tuvo una mayor incidencia que el resto de las plagas y evaluadas.

4.2.4. Correlación entre la temperatura media con la incidencia de gusano cachón (*erinniyis ello*)

Primeramente, se tabulo los datos referentes a la temperatura media mensual y a la incidencia del gusano cachón (*erinniyis ello*) de los meses de agosto a noviembre que duro el periodo de investigación como se detalla a continuación:

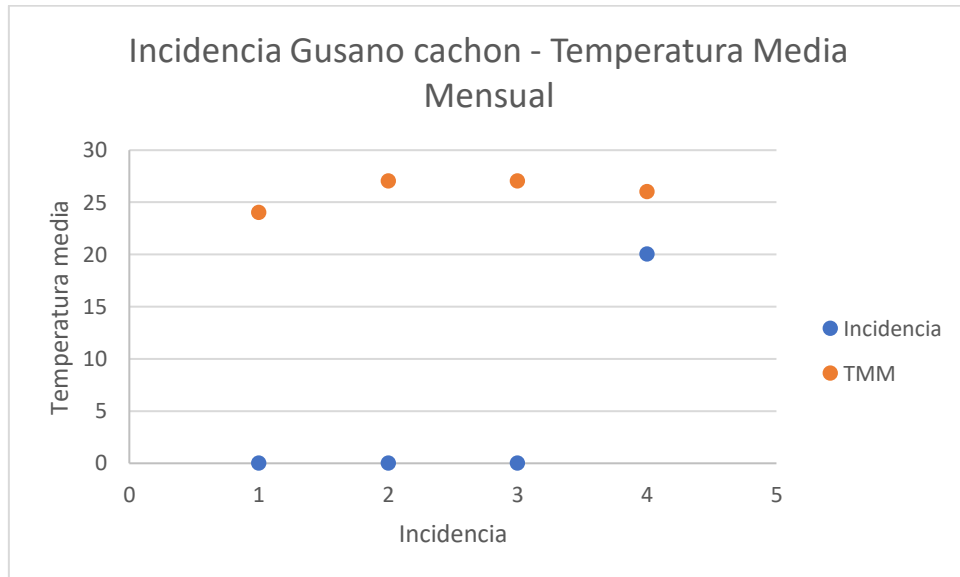
Tabla 15 Incidencia de gusano cachon- Temp. Media

MES	INCIDENCIA	TEMP. MEDIA MENSUAL
AGO	0	24
SEPT	0	27
OCT	0	27
NOV	20	26

Fuente: Elaboración propia

Para realizar la estimación de la correlación entre la temperatura media mensual se utilizó los datos de la incidencia de la plaga en relación a la temperatura medio y se realizó la elaboración de un diagrama de dispersión para conocer la tendencia positiva o negativa y se aplicó la fórmula de coeficiente de correlación de Pearson.

Figura 18. Dispersión Incidencia de Gusano Cachón- Temperatura media



Fuente: Elaboración propia

El coeficiente de relación de Pearson dice que cuando hay un coeficiente de +1 hay una correlación perfecta entre las variables, si el coeficiente es mayor a 0,75 se toma como una correlación fuerte si hay un coeficiente -1 existe una correlación inversa, si el coeficiente es 0, significa que no hay correlación y se debe rechazar la hipótesis alterna.

En el presente análisis de correlación entre las variables incidencia de Gusano Cachón con la Temperatura media mensual se obtuvo un coeficiente de correlación de Pearson de 0 lo que significa que no existe una correlación lineal y se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula para esta variable.

$$H_0: \rho = 0 \quad (\text{No existe correlación lineal})$$

$$H_1: \rho \neq 0 \quad (\text{Existe correlación lineal})$$

Para el análisis de correlación de los datos se utilizó la siguiente fórmula:

$$r = \frac{cov(x, y)}{S_x S_y}$$

r : Coeficiente de correlación de Pearson
 $cov(x, y)$: Covarianza entre X e Y
 S_x : Desviación estándar de X
 S_y : Desviación estándar de Y

Figura 19 R de Pearson.



Fuente: (Kendall, 1961)

4.2.5. Correlación entre la humedad relativa con la incidencia de gusano cachón (*Erinnyis ello*)

Primeramente, se tabulo los datos referentes a la temperatura media mensual y a la incidencia del gusano cachón (*Erinnyis ello*) de los meses de agosto a noviembre que duro el periodo de investigación como se detalla a continuación:

Tabla 16. Incidencia de gusano cachón -Humedad Relativa

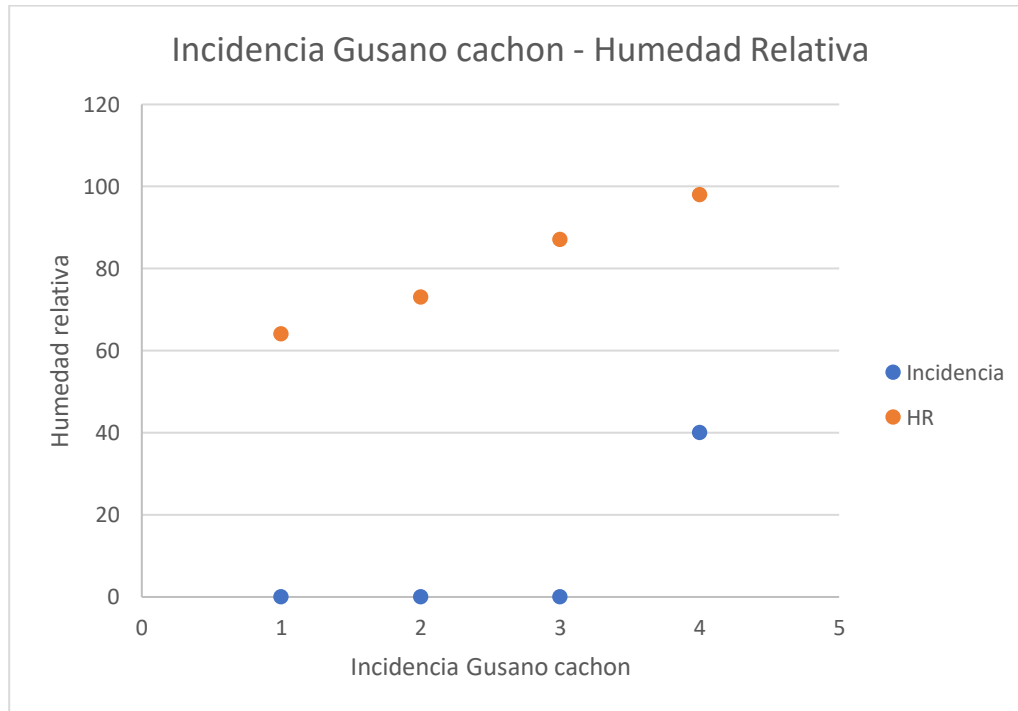
MES	INCIDENCIA	HR
AGO	0	64
SEPT	0	73
OCT	0	87
NOV	20	98

Fuente: elaboración propia

Para realizar la estimación de la correlación entre la temperatura media mínima y máxima se utilizó los datos de la incidencia de la plaga en relación a la temperatura medio y

se realizó la elaboración de un diagrama de dispersión para conocer la tendencia positiva o negativa y se aplicó la fórmula de coeficiente de correlación de Pearson.

Figura 20. Diagrama de Dispersión Gusano cachón - Humedad Relativa



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la gráfica existe una línea o tendencia positiva en el diagrama de dispersión de la incidencia de gusano cachón (*Erinnyis ello*) y la humedad relativa.

En el presente análisis de correlación entre las variables incidencia de Gusano Cachón con la Temperatura media mensual se obtuvo un coeficiente de correlación de Pearson de 0,77 lo que significa que existe una alta correlación positiva por tanto se acepta la hipótesis alterna para esta variable.

4.2.6. Correlación entre La incidencia de Mosca Blanca (*Bemisia sp*) y La temperatura media

Primeramente, se tabulo los datos referentes a la temperatura media mensual y a la incidencia del Mosca Blanca (*Bemisia sp*) de los meses de agosto a noviembre que duro el periodo de investigación como se detalla a continuación:

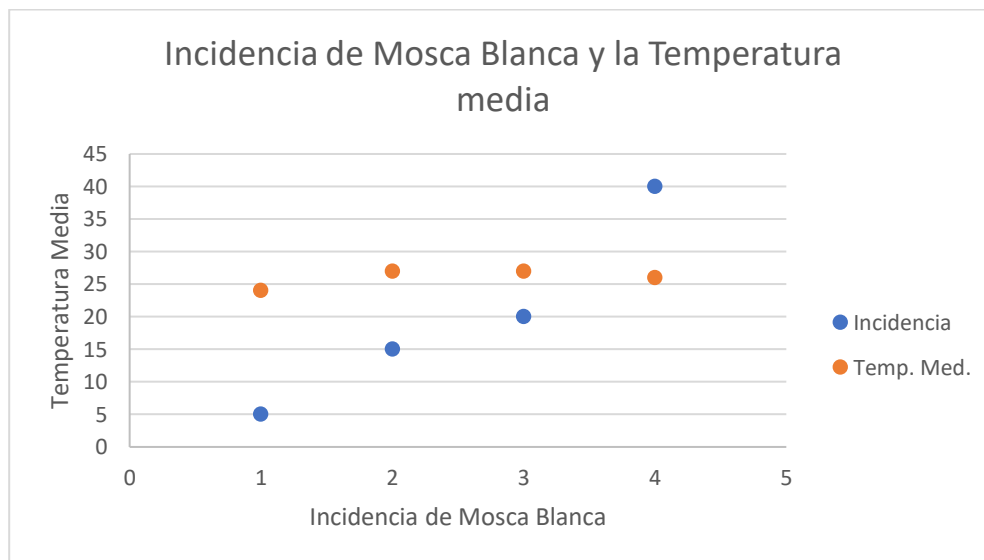
Tabla 17. Incidencia Mosca Blanca - Temperatura media

MES	INCIDENCIA %	TEMP. MED. C°
AGO	5	24
SEPT	15	27
OCT	20	27
NOV	40	26

Fuente: elaboración propia

Para realizar la estimación de la correlación se utilizó los datos de la incidencia de la plaga en relación a la temperatura media mensual y se realizó la elaboración de un diagrama de dispersión para conocer la tendencia positiva o negativa y se aplicó la fórmula de coeficiente de correlación de Pearson.

Figura 21. Diagrama de Dispersión Gusano cachón - Humedad Relativa



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la gráfica no existe una línea o tendencia en el diagrama de dispersión de la incidencia y la humedad relativa.

En el presente análisis de correlación entre las variables incidencia de Gusano Cachón con la Temperatura media mensual se obtuvo un coeficiente de correlación de Pearson de 0,4 lo que significa que existe una débil correlación por tanto se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna para esta variable.

4.2.7. Correlación entre La incidencia de Mosca Blanca (*Bemisia sp*) y La Humedad Relativa

Primeramente, se tabulo los datos referentes a la temperatura media mensual y a la incidencia de la Mosca Blanca (*Bemisia sp*) de los meses de agosto a noviembre que duro el periodo de investigación como se detalla a continuación:

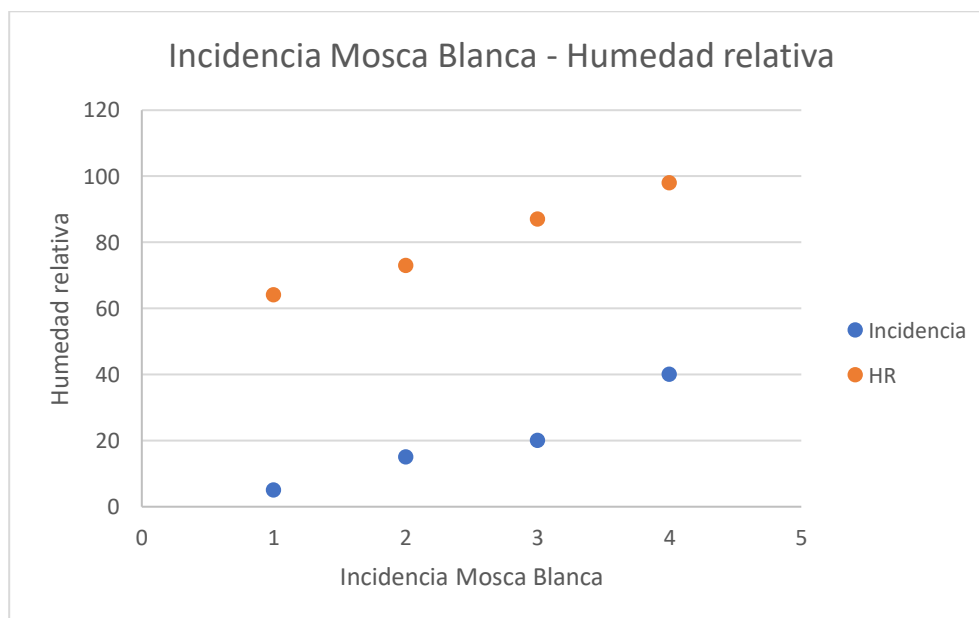
Tabla 18. Incidencia Mosca Blanca - Temperatura media

MES	INCIDENCIA	HR
AGO	5	64
SEPT	15	73
OCT	20	87
NOV	40	98

Fuente: elaboración propia

Para realizar la estimación de la correlación se utilizó los datos de la incidencia de la plaga en relación a la humedad relativa promedio mensual y se realizó la elaboración de un diagrama de dispersión para conocer la tendencia positiva o negativa y se aplicó la fórmula de coeficiente de correlación de Pearson.

Figura 22. Diagrama de Dispersión Gusano cachón - Humedad Relativa



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la gráfica existe una línea o tendencia positiva en el diagrama de dispersión de la incidencia y la humedad relativa.

En el presente análisis de correlación entre las variables incidencia de la Mosca Blanca (*Bemisia sp*) con la Humedad relativa promedio mensual se obtuvo un coeficiente de correlación de Pearson de 0,95 lo que significa que existe una fuerte correlación por tanto se acepta la hipótesis alterna para esta variable.

4.2.8. Correlación entre La incidencia de mancha parda (*Cercosporidium henningsi*) y La temperatura media

Primeramente, se tabulo los datos referentes a la temperatura media mensual y a la incidencia de la mancha parda (*Cercosporidium henningsi*) de los meses de agosto a noviembre que duro el periodo de investigación como se detalla a continuación:

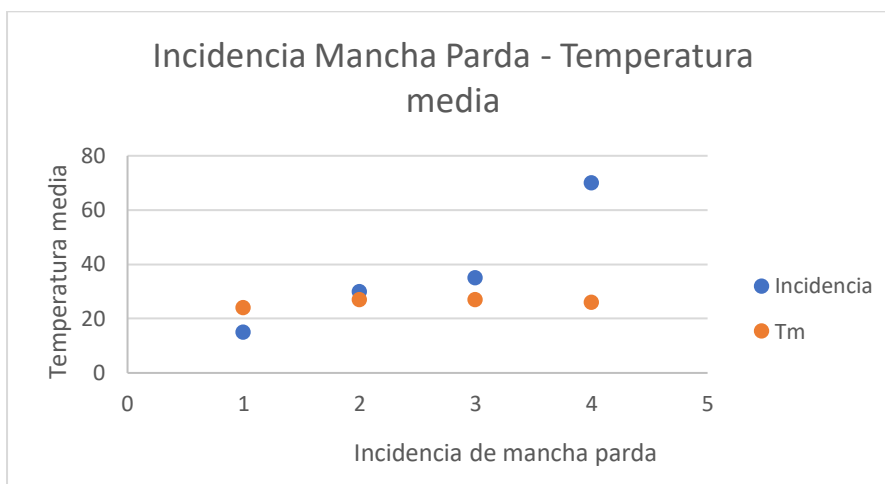
Tabla 19. Incidencia Mancha Parda - temperatura media

MES	INCIDENCIA %	TEMP. MED. C°
AGO	15	24
SEPT	30	27
OCT	35	27
NOV	70	26

Fuente: elaboración propia

Para realizar la estimación de la correlación se utilizó los datos de la incidencia de la plaga en relación a la temperatura media mensual y se realizó la elaboración de un diagrama de dispersión para conocer la tendencia positiva o negativa y se aplicó la fórmula de coeficiente de correlación de Pearson.

Figura 23. Incidencia mancha Parda - Temperatura Media



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la gráfica no existe una línea o tendencia en el diagrama de dispersión de la incidencia y la humedad relativa.

En el presente análisis de correlación entre las variables incidencia de Gusano Cachón con la Temperatura media mensual se obtuvo un coeficiente de correlación de Pearson de 0,4 lo que significa que existe una débil correlación por tanto se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna para esta variable.

4.2.9. Correlación entre La incidencia de Mancha Parda (*Cercosporidium henningsi*) y La Humedad relativa

Primeramente, se tabulo los datos referentes a la temperatura media mensual y a la incidencia de la Mancha Parda (*Cercosporidium henningsi*) de los meses de agosto a noviembre que duro el periodo de investigación como se detalla a continuación:

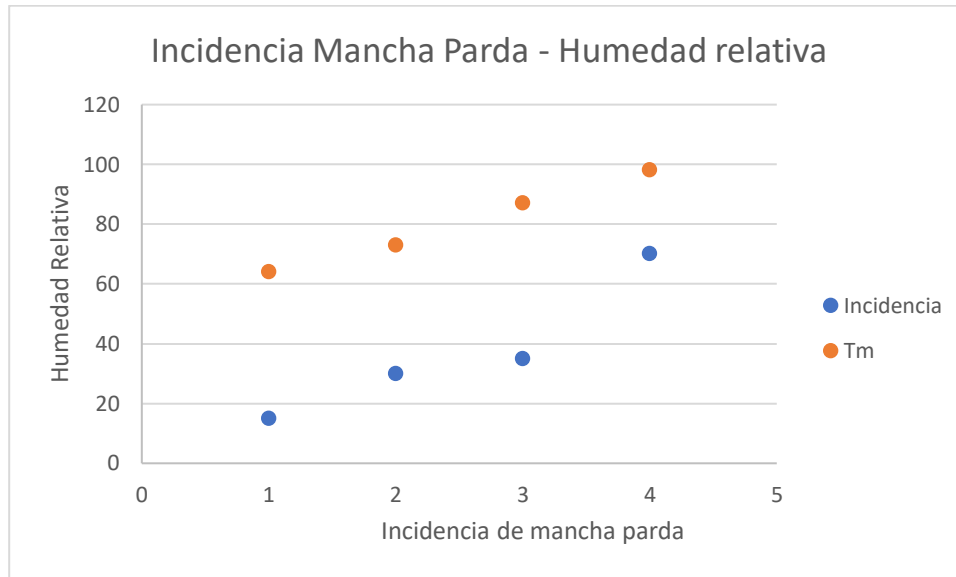
Tabla 20. Incidencia Mancha parda- Temperatura media

MES	INCIDENCIA	HR
AGO	15	64
SEPT	30	73
OCT	35	87
NOV	70	98

Fuente: elaboración propia

Para realizar la estimación de la correlación se utilizó los datos de la incidencia de la plaga en relación a la humedad relativa promedio mensual y se realizó la elaboración de un diagrama de dispersión para conocer la tendencia positiva o negativa y se aplicó la fórmula de coeficiente de correlación de Pearson.

Figura 24. Diagrama de Dispersión mancha parda- Humedad Relativa



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la gráfica existe una línea o tendencia positiva en el diagrama de dispersión de la incidencia y la humedad relativa.

En el presente análisis de correlación entre las variables incidencia con la Humedad relativa promedio mensual se obtuvo un coeficiente de correlación de Pearson de 0,93 lo que significa que existe una fuerte correlación por tanto se acepta la hipótesis alterna para esta variable.

V. DISCUSION

Las identificaciones de especímenes capturados en las rutas de trampeo se realizaron cumpliendo con los procedimientos establecidos metodológicamente en la teoría consultada de instalación puntos de muestreo, inspección, así como la georreferenciación, codificación y almacenado de los formularios de muestreo para la posterior interpretación por tanto los datos reflejados en la presente investigación son de rigor científico para el sustento de la presente investigación.

La enfermedad de mayor abundancia o incidencia fue el hongo que afecta al follaje Mancha Parda (*Cercosporidium henningsi*) con un setenta por ciento de incidencia de las plantas monitoreadas, a su vez esta tuvo una correlación directa con la humedad relativa, ya que en los meses de mayor promedio de humedad relativa también se dio un aumento de la incidencia y se confirma a través del análisis de correlación la R de Pearson donde se evidencia una correlación directa entre ambas variables.

La plaga que tuvo menor incidencia fue el Gusano Cachón (*Erinnyis ello*) sin reporte de la plaga durante los primeros meses de monitoreo, sin embargo, en el mes de noviembre se tuvo una incidencia de ocho plantas afectadas por un total de 20% de incidencia de las plagas.

Los promedios de temperaturas máximas y mínimas no tuvieron mucha correlación con el nivel poblacional que hay muchos factores ecológicos que deben ser estudiados como ser la relaciones predador-presa, los enemigos naturales, hospederos alternos, épocas de fructificación, factores climáticos, y otros que puedan afectar la dinámica poblacional de los mismos. Sin embargo, se recomienda seguir realizando los estudios de incidencia de las plagas y dinámica poblacional para tener una base de datos histórica a fin de que nos permita predecir el comportamiento de esta plaga a futuro con el objetivo de conocer el momento adecuado para el control a fin de que esta no sobrepase los umbrales de daño económico.

Para establecer el comportamiento de la plaga en relación a la variación climática es necesario realizar más investigaciones tomando en cuenta más variables climáticas como ser la intensidad lumínica, largura del día, y otras variables climáticas que pueden ser de interés para la fluctuación poblacional, ya que en la presente investigación se puede afirmar que la temperatura promedio estadísticamente tienen muy poca incidencia sobre el nivel poblacional de las plagas sin embargo la humedad relativa está más directamente relacionada a la incidencia de las plagas y enfermedades estudiadas.

VI. CONCLUSIONES

A través de los datos obtenidos en el trabajo de campo a través de la estadística descriptiva se pudieron sacar algunas conclusiones que serán de utilidad para futuras investigaciones o para la toma de decisiones en planes de manejo integrado de plagas.

Primeramente se puede afirmar que a través del monitoreo realizado en campo la plaga más frecuente en el municipio de Cobija es el hongo causante de la enfermedad mancha parda que afecta el follaje de las plantas (*Cercosporidium henningsi*) sobre todo entre los meses donde se eleva la humedad relativa del ambiente, por tanto se recomienda realizar más investigaciones para que se pueda tener datos sobre el año completo y realizar estudios sobre las especies de plantas que son hospederas de estas plagas a través del muestreo para conocer el daño que verdaderamente causan estas especies.

Se dio cumplimiento al primer objetivo de realizar la instalación y ejecución de la ruta de monitoreo a través de 17 servicios de inspección de la ruta con su respectivo llenado de los formularios.

En lo referente al nivel de incidencia de plagas y enfermedades se pudo realizar el análisis de datos en paquete informático de Excel realizando la graficación del análisis de la dispersión de las variables estudiadas y posteriormente se hizo el análisis de correlación de variables de Pearson y su respectivo análisis con la R de Pearson donde se pudo evidenciar que la temperatura media mensual no tiene correlación con la incidencia de ninguna de las plagas en estudio, dando un valor de cero para los tres casos, es decir que no existe ninguna correlación de las plagas con la temperatura media.

Aunque el nivel de incidencia de plagas y enfermedades es muy dinámico y fluctúa en relación al tiempo no presento fluctuación en relación a la variable ambiental estudiada de temperatura, pero sin embargo si existió una correlación directa de la incidencia con la humedad relativa por lo tanto se acepta la Hipótesis alterna que especifica lo siguiente:

Ho: Los niveles poblacionales de las plagas y enfermedades de importancia económica fluctúan de acuerdo al mes del año y las variables ambientales.

VII. BIBLIOGRAFÍA


- Aguilar, B. (2016). *El cultivo de la yuca (Manihot esculenta Crantz) en Costa Rica*.
- Belloti. (1999). *Plagas y enfermedades de la yuca*. Centro de Investigacion agricola y Tropical.
- Belloti, A. (2002). *Perdidas del rendimiento del cultivo de yuca causadas por insectos y acaros*. Centro de Investigacion Agricola y Tropical.
- CIAT. (1978). *Plagas de la yuca y su control*. Centro de Investigacion Agricola y Tropical.
- CIMEC. (2021). *Centro de Investigación de Mercados*. Bogota.
- EPPO. (2020). *International Compendium Fitosanitarium*. CABI.
- Hernandez, V. y. (2014). *Comportamiento agronomico de Diez variedades de yuca*.
- INTA. (2004). *Guía MIP del cultivo de la yuca*. Instituto Nacional de tecnologia Agropecuaria.
- INTA. (2017). *Manual del cultivo de yuca Manihot esculenta*. Manual del cultivo de yuca Manihot esculenta.
- INTA. (2012). *Guia de monitoreo y reconocimiento de plagas*. Argentina: Instituto Nacional de tecnologia Agricola.
- Kendall. (1961). *Estimacion e interpretacion del coeficiente de correlacion de Pearson*.
- Leon, J. (1987). *Botánica de los cultivos tropicales*.
- LLano, A. y. (2002). *Enfermedades del cultivo de la yuca y sus metodos de control*.
- MAG. (1991). *Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos*. . Costa Rica: Ministerio de Agricultura.
- Mendoza, C. (2019). *Guía Técnica del cultivo de yuca*.
- PTDI . (2019). *Plan de Desarrollo Territorial Integral*. Bolpebra.
- Quiroz, D. (2006). *Ficha tecnica del cultivo de yuca*.

SENAMHI. (2022). *Servicio nacional de Meteorología*. Bolivia.

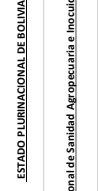
SENASAG. (2023). *Proyecto manejo, prevención y control de plagas de importancia económica en tubérculos y raíces*. Trinidad - Bolivia.

Unterladstaetter, R. (2005). *Cultivos para los llanos calidos de Bolivia*.

ANEXOS. Formularios de Monitoreo



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA

FORMULARIO. MONITOREO DE TRES PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN EL CULTIVO DE YUCA PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA PLATAFORMA VIRTUAL DE VIGILANCIA FITOSANITARIA

DPTO:	parado	VARIEDAD:	Blanca
PROVINCIA:	Inicas Suarez	FECHA DE SIEMBRA:	17-abr-24
MUNICIPIO:	Boleja	DENSIDAD DE SIEMBRA PUS/HAS:	6666 pus/ha
CANTON/DISTRITO:		ESPAJO ENTRE PLANTAS:	1
		Manejo de esbacos	1,5
COMUNIDAD:	Puerto Oro	Manejo Agronomico, desinfeccion de suelo de semilla, seleccion de esbacos	
N° de Parcela:	2	Manejo fitosanitario: Manual de parcelas demostrativas	5000 m ²

N° de Parcela:	1
Fecha de Muestreo:	04/08/2024
Nombre del Técnico:	Mariano Nuñez Valera
CODIGO DE PARCELA DEMOSTRATIVA	
Dpto.	Man. Com
Prov.	Ruta
	N° PC

FORMULARIO PARA MONITOREO DE MANCHA PARDAS Y MOSCA BLANCA

Nombre del Prop. de la Parcela:	Juan Flores Alvarez
Ci.	1762061
EXP	lp
INCEL	6585226

Servicio N.º	VI/2023
N° de Formulario:	1

FORMULARIO PARA MONITOREO DE MANCHA PARDAS Y MOSCA BLANCA

N° de Planta	COORDENADAS (UTM)	ALTITUD	SEVERIDAD EN HOJA-MANCHA PARDAS					X Total	SEVERIDAD EN HOJA-MOSCA BLANCA					MOSCA BLANCA SINO	MOSCA BLANCA SI		
			Estrato Bajo		Estrato medio				Estrato Bajo		Estrato medio						
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Nombre del Prop. de la Parcela:	Juan Flores Alvarez
Ci.	1762061
EXP	lp
INCEL	6585226

N° de Planta	COORDENADAS (UTM)	ALTITUD	SEVERIDAD EN HOJA-MANCHA PARDAS					X Total	SEVERIDAD EN HOJA-MOSCA BLANCA					MOSCA BLANCA SINO	MOSCA BLANCA SI		
			Estrato Bajo		Estrato medio				Estrato Bajo		Estrato medio						
1	-11,40594		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-11,40602		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	-11,40611		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	-11,40586		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	-11,40564		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	-11,40573		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	-11,40587		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	-11,4056		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	-11,4053		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	-11,40541		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

INCIDENCIA TOTAL %	0
MOSCA BLANCA %	0

ESCALA DE SEVERIDAD EN MANCHA PARDAS	
No hay infestación de adultos	De 80-100% de hojas infestadas
Menos del 30% de hojas infestadas	De 30-60% de hojas infestadas
De 30-60% de hojas infestadas	De 60-90% de hojas infestadas
De 60-90% de hojas infestadas	De 90-100% de hojas infestadas

ESCALA DE SEVERIDAD EN MOSCA BLANCA	
Menos de 10 pupas por hoja	De 10-25 pupas por hoja
De 10-25 pupas por hoja	De 25-50 pupas por hoja
De 25-50 pupas por hoja	De 50-80 pupas por hoja
De 50-80 pupas por hoja	De 80-100% de hojas infestadas

ESCALA PARA EVALUAR LA SEVERIDAD EN HOJAS POR PLANTA	
0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10

Cuadro Resumen Severidad Hoja	
Severidad Mínima:	0,0
Severidad Máxima:	0,0
Severidad Promedio:	0,0
N° DE UNIDADES EXAMINADAS	10

Cuadro Resumen Severidad Planta	
Severidad Mínima:	0,0
Severidad Máxima:	0,0
Severidad Promedio:	0,0
N° DE UNIDADES EXAMINADAS	10

Cuadro Resumen Severidad Planta	
Cantidad de pupas/hoja	0,0
Severidad Mínima	0,0
Severidad Máxima	0,0
Severidad Promedio	0,0



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE
DESARROLLO RURAL Y TIERRAS



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
Servicio Nacional de Sanidad, Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA
TUBERCULOS Y RAICES

Proyecto: Proyecto Manejo, prevención y control de plagas de importancia económica en Tubérculos y raíces

FORMULARIO PARA MONITOREO DEL GUSANO CACHON

N° de planta	COMTEO DE HUEVOS					COMTEO DE LARVAS					ETAPA FENOLOGICA DE LA PLANTA	GUSANO CACHO SI/NO	TIPO DE TRAMPA	ATRAYENTE	CANTIDAD DE ADULTOS DE GUSANO CACHON / TRAMPA	ESCALA DE SEVERIDAD		
	N° total huevos viables del Estrato Alto	N° de huevos viables del Estrato Alto	% de huevos viables del estrato alto	N° total huevos viables del Estrato Bajo	N° de huevos viables del Estrato Bajo	% de huevos viables del estrato bajo	% de huevos viables en Planta	N° de larvas instar 1-3	N° de larvas instar 4-5	N° Total de larvas Por Planta								
1	0	0	#DV/0/	0	0	#DIV/0/	0	0	0	0	0	3	0					
2	0	0	#DV/0/	0	0	#DIV/0/	0	0	0	0	0	3	0					
3	0	0	#DV/0/	0	0	#DIV/0/	0	0	0	0	0	3	0					
4	0	0	#DV/0/	0	0	#DIV/0/	0	0	0	0	0	3	0					
5	0	0	#DV/0/	0	0	#DIV/0/	0	0	0	0	0	3	0					
6	0	0	#DV/0/	0	0	#DIV/0/	0	0	0	0	0	3	0					
7	0	0	#DV/0/	0	0	#DIV/0/	0	0	0	0	0	3	0					
8	0	0	#DV/0/	0	0	#DIV/0/	0	0	0	0	0	3	0					
9	0	0	#DV/0/	0	0	#DIV/0/	0	0	0	0	0	3	0					
10	0	0	#DV/0/	0	0	#DIV/0/	0	0	0	0	0	3	0					
											INCIDENCIA % GUSANO CACHON		0					
ESCALA DE SEVERIDAD EN HUEVOS DE GUSANO CACHON																		
Cuadro Resumen Severidad Hoja																		
0	1	2	3	4	Severidad Mínima:		0.0	%	Cuadro Resumen Severidad Hoja		Severidad Mínima		0.0	larvos / hoja	Severidad Promedio		0.0	
0-10%	11-25%	26-50%	51-75%	>75%	Severidad Máxima:		0.0	%	Severidad Promedio:		Severidad Máxima		0.0	larvos / hoja	Severidad Promedio		0.0	
N° DE UNIDADES EXAMINADAS: 10																		



Proyecto: Proyecto Monitoreo, prevención y control de plagas de importancia económica en Tubérculos y raíces

FORMULARIO PARA MONITOREO DEL GUSANO CACHON																			
CONTEO DE HUEVOS						CONTEO DE ADULTOS EN TRAMPAS													
N° de planta	N° total huevos viables del Estrato Alto		N° de huevos inviables del Estrato Alto		N° total huevos viables del Estrato Bajo	N° de huevos inviables del Estrato Bajo		N° de larvas instar 1, N° de larvas instar 4, N° Total de Larvas por Planta	ETAPA FENOLOGICA DE LA PLANTA	GUSANO CACHO SI/NO	TIPO DE TRAMPA	ATRAVANTE	CANTIDAD DE ADULTOS DE GUSANO CACHON / TRAMPA	ESCALA DE SEVERIDAD					
	N° total huevos viables del Estrato Alto	% de huevos viables del estrato alto	N° de huevos inviables del Estrato Alto	% de huevos viables del estrato bajo		N° de larvas instar 3	N° de larvas instar 5								% de huevos viables en Planta				
1	0	0	0	0	0	0	0	0		0									
2	0	0	0	0	0	0	0	0		0									
3	0	0	0	0	0	0	0	0		0									
4	0	0	0	0	0	0	0	0		0									
5	0	0	0	0	0	0	0	0		0									
6	0	0	0	0	0	0	0	0		0									
7	0	0	0	0	0	0	0	0		0									
8	0	0	0	0	0	0	0	0		0									
9	0	0	0	0	0	0	0	0		0									
10	0	0	0	0	0	0	0	0		0									
										INCIDENCIA % GUSANO CACHON									
ESCALA DE SEVERIDAD EN HUEVOS DE GUSANO CACHON																			
Cuadro Resumen Severidad Hoja																			
0	1	2	3	4	Severidad Mínima:		0,0		%										
0-10%	11-25%	26-50%	51-75%	76-100%	Severidad Máxima:		0,0		%										
Severidad Promedio:												0,0		%					
N° DE UNIDADES EXAMINADAS												10							

FORMULARIO. MONITOREO DE TRES PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN EL CULTIVO DE YUCA PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA PLATAFORMA VIRTUAL DE VIGILANCIA FITOSANITARIA



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE
DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria



Proyecto: Proyecto Manejo, prevención y control de plagas de importancia económica en Tuberculos y raíces

FORMULARIO PARA MONITOREO DEL GUSANO CACHON

N° de planta	CONTEO DE HUEVOS					CONTEO DE LARVAS					ETAPA FENOLOGICA DE LA PLANTA	GUSANO CACHON SI/NO	TIPO DE TRAMPA	ATRAVENTE	CANTIDAD DE ADULTOS DE GUSANO CACHON / TRAMPA	ESCALA DE SEVERIDAD			
	N° total huevos viables del Estrato Alto	N° de huevos viables del Estrato Alto	N° de huevos viables del Estrato Bajo	N° de huevos inviables del Estrato Alto	N° de huevos inviables del Estrato Bajo	% de huevos viables del estrato Alto	% de huevos viables del estrato Bajo	N° de larvas instar 1	N° de larvas instar 4	N° Total de Larvas Per Planta									
1	0	0	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0	0	0	3	0							
2	0	0	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0	0	0	3	0							
3	0	0	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0	0	0	3	0							
4	0	0	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0	0	0	3	0							
5	0	0	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0	0	0	3	0							
6	0	0	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0	0	0	3	0							
7	0	0	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0	0	0	3	0							
8	0	0	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0	0	0	3	0							
9	0	0	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0	0	0	3	0							
10	0	0	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0	0	0	3	0							
												INCIDENCIA % GUSANO CACHON		0					
ESCALA DE SEVERIDAD EN HUEVOS DE GUSANO CACHON																			
Cuadro Resumen Severidad Hoja																			
0	1	2	3	4	Severidad Mínima:	0,0	%												
0-10%	11-25%	26-50%	51-75%	>75%	Severidad Máxima:	0,0	%												
					Severidad Promedio:	#DIV/0!	%												
					N° DE UNIDADES EXAMINADAS	0													
ESCALA DE SEVERIDAD PARA EL MONITOREO DE LARVAS DE GUSANO CACHON																			
Cuadro Resumen Severidad Hoja																			
No hay ataque		Nivel bajo de ataque		Nivel medio de ataque		Nivel alto de ataque		extremadamente alto											
(Sin larvas)		(1 a 2 larvas por planta)		(3 a 5 larvas por planta)		(5 a 7 larvas por planta)		(8 a 10 larvas por planta)		Severidad Mínima								0,0 larvas	
0		1		2		3		4		Severidad Máxima								0,0 larvas	
										Severidad Promedio								0,0 Planta	
ESCALA DE SEVERIDAD ADULTOS/ TRAMPA																			
Cuadro Resumen Severidad Hoja																			
1 = No hay ataque		2 = Nivel bajo de ataque		3 = Nivel medio de ataque		4 = Nivel alto de ataque		5 = extremadamente alto (mayor 50 adultos por trampa)											
(Sin presencia de mariposas)		(10 polillas / Trampa)		(25 polillas por planta)		(50 polillas por planta)		Severidad Mínima								(35 polillas por planta)			
1 = No hay ataque		2 = Nivel bajo de ataque		3 = Nivel medio de ataque		4 = Nivel alto de ataque		5 = extremadamente alto (mayor 50 adultos por trampa)											
(Sin presencia de mariposas)		(10 polillas / Trampa)		(25 polillas por planta)		(50 polillas por planta)		Severidad Máxima								(35 polillas por planta)			
1 = No hay ataque		2 = Nivel bajo de ataque		3 = Nivel medio de ataque		4 = Nivel alto de ataque		5 = extremadamente alto (mayor 50 adultos por trampa)											
(Sin presencia de mariposas)		(10 polillas / Trampa)		(25 polillas por planta)		(50 polillas por planta)		Severidad Promedio								0,0 Planta			

FORMULARIO. MONITOREO DE TRES PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN EL CULTIVO DE YUCA PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA PLATAFORMA VIRTUAL DE VIGILANCIA FITOSANITARIA



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA



MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria

Proyecto: Proyecto Manejo, prevención y control de plagas de importancia económica en Tubérculos y raíces

DPTO:		parido		Parcela Originaria:		Blanca		VARIEDAD:		Blanca		N° de Formulario:		4	
PROVINCIA:		Nicolas Suarez		Parcela Convencional:		18-may-23		FECHA DE SIEMBRA:		18-may-23		V1/2023		N° de Formulario:	
MUNICIPIO:		Belpebra		Parcela Tradicional:		6666.0 lb/ha		DENSIDAD DE SIEMBRA (FAS/HAS):		6666.0 lb/ha		Fecha de Muestreo:		20/09/2024	
CANTON/DISTRITO:		Nueva		Manejo		1		ESPACIO ENTRE PLANTAS:		1		Nombre del Tecnico:		Mariano Nulvez Valera	
COMUNIDAD:		Puerto Oro		Manejo Agronomico de seleccion de suelo de semilla		1.5		ESPACIO ENTRE FILAS:		1.5		CODIGO DE PARCELA DEMOSTRATIVA			
N° de Parcela:		2		Manejo Fitosanitario: Manual de parcelas demostrativas		5000m2		SUPERFICIE PLANTADA M2:		5000m2		Dpto.		Mun. Com. Ruta N° PC	
Nombre del Prop. de la Parcela:		Martha Sandra Quispe Cauco		EXP		1782061		LUP		63816126		Prov.		9	
C1		1782061		N°CEL		63816126		N°CEL		63816126		Mun. Com. Ruta N° PC		1 3TA 1 1	

DATOS GENERALES DE LA PARCELA

N° de Planta	COORDENADAS (UTM)		ALTITUD	SEVERIDAD EN HOJA-MANCHA-PARDA										SEVERIDAD EN PUPAS/MOSCA BLANCA	MANCHA PARDA S/N/O	MOSCA BLANCA S/N/O													
	X (Este)	Y (Norte)		SEVERIDAD EN HOJA-MANCHA-PARDA					SEVERIDAD EN PUPAS/MOSCA BLANCA								SEVERIDAD EN PUPAS/MOSCA BLANCA	MANCHA PARDA S/N/O	MOSCA BLANCA S/N/O										
				Estrato Bajo		Estrato medio			Estrato Bajo		Estrato medio									pupas / hoja									
1	-11.40594	-69.06717	msnm	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-11.40502	-69.06741	msnm	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	-11.40611	-69.06769	msnm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	-11.40586	-69.06759	msnm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	-11.40564	-69.06748	msnm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	-11.40573	-69.06779	msnm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	-11.40587	-69.06688	msnm	10	0	5	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	-11.40436	-69.06605	msnm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	-11.40433	-69.06796	msnm	0	5	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	-11.40541	-69.06825	msnm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INCIDENCIA TOTAL %																													
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Menos del 30% de hojas infestadas</td> <td>De 30-60% de hojas infestadas</td> <td>De 60-80% de hojas infestadas</td> <td>De 80-100% de hojas infestadas</td> <td>Cantidad de pupa/hoja</td> <td>Severidad Promedio</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>0.0</td> <td>0.5</td> </tr> </table>																	Menos del 30% de hojas infestadas	De 30-60% de hojas infestadas	De 60-80% de hojas infestadas	De 80-100% de hojas infestadas	Cantidad de pupa/hoja	Severidad Promedio	0	2	3	4	0.0	0.5	
Menos del 30% de hojas infestadas	De 30-60% de hojas infestadas	De 60-80% de hojas infestadas	De 80-100% de hojas infestadas	Cantidad de pupa/hoja	Severidad Promedio																								
0	2	3	4	0.0	0.5																								

ESCALA DE SEVERIDAD EN MANCHA PARDA						
ESCALA PARA EVALUAR LA SEVERIDAD EN HOJAS POR PLANTA			Cuadro Resumen Severidad Hoja			
0	1	2	3	4	Cuadro Resumen Severidad Planta	
0%	5%	10%	20%	50%	Severidad Mínima	Severidad Promedio
					0.0	1.0
					3.5	3.5
					1.0	1.0
					10	10
					Incidencia	1.0



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA



Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria

Proyecto: Proyecto Manejo, prevención y control de plagas de importancia económica en Tubérculos y raíces

FORMULARIO PARA MONITOREO DEL GUSANO CACHON

N° de planta	CONTEO DE HUEVOS					CONTEO DE LARVAS					GUSANO CACHO SI/NO	ETAPA FENOLOGICA DE LA PLANTA	TIPO DE TRAMPA	ATRAYENTE	CANTIDAD DE ADULTOS DE GUSANO CACHON / TRAMPA	ESCALA DE SEVERIDAD			
	N° total huevos viables del Estrato Alto	N° de huevos viables del Estrato Alto	% de huevos viables del estrato alto	N° total huevos viables del Estrato Bajo	N° de huevos viables del Estrato Bajo	% de huevos viables del estrato bajo	N° de larvas hasta 1er N° de larvas	N° de larvas hasta 2do N° de larvas	N° de larvas hasta 3er N° de larvas	N° de larvas hasta 4to N° de larvas							N° de larvas hasta 5to N° de larvas	ETAPA FENOLOGICA DE LA PLANTA	CICLO EN DIAS
1	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	3	0						
2	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	3	0						
3	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	3	0						
4	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	3	0						
5	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	3	0						
6	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	3	0						
7	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	3	0						
8	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	3	0						
9	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	3	0						
10	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	3	0						
												INCIDENCIA % GUSANO CACHON		0					

ESCALA DE SEVERIDAD EN HUEVOS DE GUSANO CACHON			
% DE HUEVOS VIABLES / PLANTA		Cuadro Resumen Severidad Hoja	
0	1	2	3
0-10%	11-25%	26-50%	>50%
Severidad Mínima:		0,0 %	
Severidad Máxima:		0,0 %	
Severidad Promedio:		0,0 %	
N° DE UNIDADES EXAMINADAS			10

ESCALA DE SEVERIDAD PARA EL MONITOREO DE LARVAS DE GUSANO CACHON			
No hay ataque		Cuadro Resumen Severidad Hoja	
Nivel bajo de ataque (1 a 2 larvas por planta)		Severidad Mínima	
Nivel alto de ataque (3 a 5 larvas por planta)		Severidad Máxima	
Nivel extremadamente alto (6 a 8 larvas por planta)		Severidad Promedio	
Nivel de ataque (3 a 5 larvas por planta)		0,0 larvas	
Nivel de ataque (6 a 8 larvas por planta)		0,0 larvas	
Nivel de ataque (9 a 12 larvas por planta)		0,0 larvas/planta	

ESCALA DE SEVERIDAD ADULTOS/TRAMPA	
1	No hay ataque
2	(Sin presencia de mariposas)
3	Nivel bajo de ataque (10 polillas / Trampa)
4	Nivel medio de ataque (25 polillas por planta)
5	Nivel medio de ataque (25 polillas por planta)
6	Nivel alto de ataque (35 polillas por planta)
7	Nivel alto de ataque (35 polillas por planta)
8	extremadamente alto (mayor 50 adultos por trampa)



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS



Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria

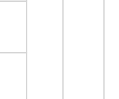
Proyecto: Proyecto Manejo, prevención y control de plagas de importancia económica en Tubérculos y raíces

FORMULARIO - MONITOREO DE TRES PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN EL CULTIVO DE YUCA PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA PLATAFORMA VIRTUAL DE VIGILANCIA FITOSANITARIA

FORMULARIO PARA MONITOREO DEL GUSANO CACHON															
N° de planta	CONTEO DE HUEVOS				CONTEO DE LARVAS				ETAPA FENOLOGICA DE LA PLANTA	GUSANO CACHO S/NO	TIPO DE TRAMPA	ATRAVANTE	CANTIDAD DE ADULTOS DE GUSANO CACHON / TRAMPA	ESCALA DE SEVERIDAD	
	N° total huevos viables del Estrato Alto	N° de huevos inviables del Estrato Alto	% de huevos viables del estrato Alto	N° total huevos viables del Estrato Bajo	N° de huevos inviables del Estrato Bajo	% de huevos viables del estrato Bajo	N° de larvas instar 1-4	N° de larvas instar 5							N° Total de larvas Por Planta
1	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	3	0				
2	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	3	0				
3	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	3	0				
4	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	3	0				
5	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	3	0				
6	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	3	0				
7	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	3	0				
8	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	3	0				
9	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	3	0				
10	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	3	0				
										INCIDENCIA % GUSANO CACHON		0			
ESCALA DE SEVERIDAD EN HUEVOS DE GUSANO CACHON															
Cuadro Resumen Severidad Hoja															
0	1	2	3	4											
0-10%	11-25%	6-20%	21-50%	>50%	Severidad Mínima:	0,0	%	Severidad Máxima:	0,0	%	Severidad Promedio:	0,0	%	N° DE UNIDADES EXAMINADAS	10

ESCALA DE SEVERIDAD PARA EL MONITOREO DE LARVAS DE GUSANO CACHON														
Cuadro Resumen Severidad Hoja														
No hay ataque		Nivel bajo de ataque		Nivel medio de ataque		Nivel alto de ataque		extremadamente alto						
0	1	2	3	4										
0	1	2	3	4	Severidad Mínima	0,0	Severidad Máxima	0,0	Severidad Promedio	0,0				
ESCALA DE SEVERIDAD PARA ADULTOS EN TRAMPAS														
Cuadro Resumen Severidad Hoja														
No hay ataque		Nivel bajo de ataque		Nivel medio de ataque		Nivel alto de ataque								
0	1	2	3	4										
0	1	2	3	4	Severidad Mínima	0,0	Severidad Máxima	0,0	Severidad Promedio	0,0				

FORMULARIO. MONITORIO DE TRES PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN EL CULTIVO DE YUCA PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA PLATAFORMA VIRTUAL DE VIGILANCIA FITOSANITARIA



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria

Proyecto: Proyecto Manejo, prevención y control de plagas de importancia económica en Tubérculos y raíces

FORMULARIO PARA MONITOREO DEL GUSANO CACHON

N° de planta	CONTEO DE HUEVOS				CONTEO DE LARVAS				GUSANO CACHON SI/NO	TIPO DE TRAMPA	ATRAYENTE	CONTEO DE ADULTOS EN TRAMPAS		ESCALA DE SEVERIDAD	
	N° total huevos viables del Estrato Alto	N° de huevos viables del estrato alto	% de huevos viables del estrato alto	N° total huevos viables del Estrato Bajo	N° de huevos viables del Estrato Bajo	% de huevos viables del estrato bajo	N° de larvas instar 1-4-5	ETAPA FENOLOGICA DE LA PLANTA				CANTIDAD DE ADULTOS DE GUSANO CACHON / TRAMPA	LONGITUD		M.S.N.M.
1	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	3	0					
2	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	3	0					
3	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	3	0					
4	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	3	0					
5	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	3	0					
6	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	3	0					
7	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	3	0					
8	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	3	0					
9	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	3	0					
10	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	3	0					
										INCIDENCIA % GUSANO CACHON		0			

ESCALA DE SEVERIDAD EN HUEVOS DE GUSANO CACHON			
% DE HUEVOS VIVABLES / PLANTA		Cuadro Resumen Severidad Hoja	
0	1	2	3
0-10%	11-25%	26-50%	>50%
Severidad Mínima:	0,0	0,0	%
Severidad Máxima:	0,0	0,0	%
Severidad Promedio:	0,0	0,0	%
N° DE UNIDADES EXAMINADAS			10

ESCALA DE SEVERIDAD PARA EL MONITOREO DE LARVAS DE GUSANO CACHON			
No hay ataque		Nivel bajo de ataque	
0	1	2	3
(Sin presencia de larvas)	(1 a 2 larvas por planta)	(3 a 5 larvas por planta)	(5 a 7 larvas por planta)
Severidad Mínima	0,0	0,0	0,0
Severidad Máxima	0,0	0,0	0,0
Severidad Promedio	0,0	0,0	0,0

ESCALA DE SEVERIDAD ADULTOS / TRAMPA	
1	2
(0-20 DIAS)	(30-80 DIAS)
1= No hay ataque	2= Nivel bajo de ataque
(5 sin presencia de mariposas)	(10 polillas / Trampa)
3= Nivel medio de ataque	(25 polillas por planta)
(300-360 DIAS)	(360 DIAS en adelante)
4= Nivel alto de ataque	(25 polillas por planta)
(35 polillas por planta)	(35 polillas por planta)
5= extremadamente alto (mayor 50 adultos por trampa)	

FORMULARIO. MONITOREO DE TRES PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN EL CULTIVO DE YUCA PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA PLATAFORMA VIRTUAL DE VIGILANCIA FITOSANITARIA



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA



Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria

Proyecto: Proyecto Manejo, prevención y control de plagas de importancia económica en Tubérculos y raíces

FORMULARIO PARA MONITOREO DEL GUSANO CACHON

N° de planta	CONTEO DE HUEVOS				% de Huevo viables en planta	CONTEO DE LARVAS					ETAPA FENOLOGICA DE LA PLANTA	GUSANO CACHO SI/NO	CONTEO DE ADULTOS EN TRAMPAS			
	N° total huevos viables del Estrato Alto	N° de huevos viables del Estrato Alto	N° de huevos viables del Estrato Bajo	N° total huevos viables del Estrato Alto y Bajo		N° de larvas instar 1	N° de larvas instar 4	N° Total de larvas por planta	ETAPA FENOLOGICA DE LA PLANTA	TIPO DE TRAMPA			ATRAVENTE	CANTIDAD DE ADULTOS DE GUSANO CACHON / TRAMPA	ESCALA DE SEVERIDAD	
1	0	0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	3	0				
2	0	0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	3	0				
3	0	0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	3	0				
4	0	0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	3	0				
5	0	0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	3	0				
6	0	0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	3	0				
7	0	0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	3	0				
8	0	0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	3	0				
9	0	0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	3	0				
10	0	0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	3	0				
												INCIDENCIA % GUSANO CACHON	0			

ESCALA DE SEVERIDAD EN HUEVOS DE GUSANO CACHON			
Cuadro Resumen Severidad Hoja			
% DE HUEVOS VIABLES / PLANTA	1	2	3
0-10%	11-25%	6-20%	21-50%
Severidad Mínima:	0,0	%	
Severidad Máxima:	0,0	%	
Severidad Promedio:	0,0	%	
N° DE UNIDADES EXAMINADAS			10

ESCALA DE SEVERIDAD PARA EL MONITOREO DE LARVAS DE GUSANO CACHON			
Cuadro Resumen Severidad Hoja			
Nivel de ataque	Nivel bajo de ataque	Nivel medio de ataque	Nivel alto de ataque
No hay presencia de larvas	(1 a 2 larvas por planta)	(3 a 5 larvas por planta)	(5 a 7 larvas por planta)
0	1	2	3
Severidad Mínima	0,0	0,0	0,0
Severidad Máxima	0,0	0,0	0,0
Severidad Promedio	0,0	0,0	0,0

ESCALA DE SEVERIDAD PARA EL MONITOREO DE LARVAS DE GUSANO CACHON			
Cuadro Resumen Severidad Hoja			
Nivel de ataque	Nivel bajo de ataque	Nivel medio de ataque	Nivel alto de ataque
No hay presencia de larvas	(1 a 2 larvas por planta)	(3 a 5 larvas por planta)	(5 a 7 larvas por planta)
0	1	2	3
Severidad Mínima	0,0	0,0	0,0
Severidad Máxima	0,0	0,0	0,0
Severidad Promedio	0,0	0,0	0,0

FORMULARIO. MONITOREO DE TRES PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN EL CULTIVO DE YUCA PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA PLATAFORMA VIRTUAL DE VIGILANCIA FITOSANITARIA



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria



Proyecto: Proyecto Monitoreo, prevención y control de plagas de importancia económica en Tubérculos y Raíces

FORMULARIO PARA MONITOREO DEL GUSANO CACHO

N° de planta	CONTEO DE HUERVOS				CONTEO DE LARVAS			ETAPA FENOLOGICA DE LA PLANTA	GUSANO CACHO SI/NO	CONTEO DE ADULTOS EN TRAMPAS			
	N° total huervos viables del Estrato Alto	N° de huervos viables del Estrato Alto	N° de huervos viables del Estrato Bajo	N° de huervos viables del Estrato Bajo	% de huervos viables en Planta	N° de larvas instar 1, 2, 3	N° de larvas instar 4, 5			N° Total de larvas Por Planta	TIPO DE TRAMPA	ATRAVANTE	CANTIDAD DE ADULTOS DE GUSANO CACHO / TRAMPA
1	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	0	3	0			
2	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	0	3	0			
3	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	0	3	0			
4	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	0	3	0			
5	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	0	3	0			
6	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	0	3	0			
7	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	0	3	0			
8	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	0	3	0			
9	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	0	3	0			
10	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	0	3	0			

ESCALA DE SEVERIDAD EN HUERVOS DE GUSANO CACHO			
% DE HUERVOS VIBLES / PLANTA		Cuadro Resumen Severidad Hoja	
0	4	0,0	%
0-10%	>50%	0,0	%
Severidad Promedio:		0,0	%

ESCALA DE SEVERIDAD PARA EL MONITOREO DE LARVAS DE GUSANO CACHO			
Nivel bajo de ataque		Nivel alto de ataque	
0	1	2	3
Severidad Mínima:		Severidad Máxima:	
Severidad Promedio:		Severidad Promedio	

ESCALA DE SEVERIDAD PARA EL MONITOREO DE LARVAS DE GUSANO CACHO	
Cuadro Resumen Severidad Hoja	
Severidad Mínima:	0,0 larvas
Severidad Máxima:	0,0 larvas
Severidad Promedio:	0,0 larvas / Planta

N.º DE UNIDADES EXAMINADAS: 10

FORMULARIO. MONITOREO DE TRES PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN EL CULTIVO DE YUCA PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA PLATAFORMA VIRTUAL DE VIGILANCIA FITOSANITARIA



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA



MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria

Proyecto: Proyecto Manejo, prevención y control de plagas de importancia económica en Tubérculos y raíces

DATOS GENERALES DE LA PARCELA

DPTO:		Parcela Originar:		VARIEDAD:		Blanca	
PROVINCIA:		Parcela Conventional:		FECHA DE SIEMBRA:		17-Jun-24	
MUNICIPIO:		Parcela Tradicional:		DENSIDAD DE SIEMBRA (PLG/MS):		6656 ppa/ha	
CANTON/DISTRITO:		Nueva:		Manejo:		X	
COMUNIDAD:		Tres Arroyos		Espacio entre plantas:		1	
N° de Parcela:		1		Espacio entre filas:		1.5	
		Manejo Fitosanitario: Manual de parcelas demostrativas SUPERFICIE PLANTADA(M2):		5000 m2			
		Nombre del Prop. de la Parcela:		EXP:		L.P.	
		CI:		M.VEL:		N.YEL:	
		Dpto.:		Prov.:		Mun. Com:	
		Servicio N°6:		V172023		N° de Formulario:	
						10	
		Fecha de Monitoreo:		02/10/2024			
		Nombre del técnico:		Mariano Nuñez Valera			
		CODIGO DE PARCELA DEMOSTRATIVA					
		Dpto.:		Prov.:		Mun. Com:	
						Ruta N° FC:	
						3TA	
						1	
						1	

FORMULARIO PARA MONITOREO DE MANCHA PARDAY MOSCA BLANCA

N° de Planta	COORDENADAS (UTM)	ALTITUD	SEVERIDAD EN HOJA-MANCHA PARDAY					SEVERIDAD EN PLANTA MANCHA PARDAY	SEVERIDAD EN HOJA-MOSCA BLANCA					SEVERIDAD EN PLANTA MOSCA BLANCA	MOSCA BLANCA S/IND			
			Estrato Bajo		Estrato medio				Estrato Bajo		Estrato medio					pupas/ hoja		
			1	2	3	4	5		1	2	3	4	5				1	2
1	-11.35301	235	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	
2	-11.35278	235	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	
3	-11.35291	238	10	0	0	0	0	30.0	3	5	0	0	0	2.0	4	1	1	
4	-11.35279	237	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	
5	-11.35289	239	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	
6	-11.35276	239	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	
7	-11.35287	239	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	
8	-11.35273	238	15	0	0	0	0	40.0	4	0	0	0	0	0.0	0	1	0	
9	-11.35283	238	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	
10	-11.35268	237	5	5	0	0	0	40.0	4	8	9	10	0	6.0	12	1	1	
													INCIDENCIA TOTAL %		30		30	
															CIPOPOPA %		MOSCA BLANCA %	

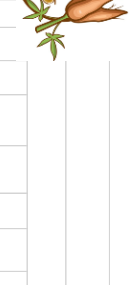
ESCALA DE SEVERIDAD EN MANCHA PARDAY

ESCALA PARA EVALUAR LA SEVERIDAD EN HOJAS POR PLANTA				Cuadro Resumen Severidad Hoja			
0	1	2	3	4	Severidad Mínima:	0.0	%
0%	5%	10%	20%	50%	Severidad Máxima:	4.0	%
				Severidad Promedio:	1.1	%	INCIDENCIA
				N° DE UNIDADES EXAMINADAS	10		

ESCALA DE SEVERIDAD EN MOSCA BLANCA

ESCALA PARA EVALUAR LA SEVERIDAD EN HOJAS POR PLANTA				Cuadro Resumen Severidad Hoja			
0	1	2	3	4	Severidad Mínima:	0.0	%
0%	5%	10%	20%	50%	Severidad Máxima:	4.0	%
				Severidad Promedio:	1.1	%	INCIDENCIA
				N° DE UNIDADES EXAMINADAS	10		

FORMULARIO. MONITOREO DE TRES PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN EL CULTIVO DE YUCA PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA PLATAFORMA VIRTUAL DE VIGILANCIA FITOSANITARIA



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
 Servicio Nacional de Sanidad, Aprovechamiento e Inocuidad Alimentaria

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
 MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Proyecto: Proyecto Manejo, prevención y control de plagas de importancia económica en Tubérculos y raíces

FORMULARIO PARA MONITOREO DEL GUSANO CACHON															
CONTEO DE HUEVOS				CONTEO DE LARVAS				CONTEO DE ADULTOS EN TRAMPAS							
N° de planta	N° total huevos viables del Estrato Alto	N° de huevos viables del Estrato Alto	N° total huevos viables del Estrato Bajo	N° de huevos viables del Estrato Bajo	% de huevos viables del estrato Bajo	% de huevos viables en Planta	N° de larvas instar 1-3	N° de larvas instar 4-5	N° Total de Larvas Por Planta	ETAPA FENOLOGICA DE LA PLANTA	GUSANO CACHO SI/NO	TIPO DE TRAMPA	ATRAYENTE	CANTIDAD DE ADULTOS DE GUSANO CACHON / TRAMPA	ESCALA DE SEVERIDAD
1	0	0	0	0	# DIV/01	0	0	0	0		0				
2	0	0	0	0	# DIV/01	0	0	0	0		0				
3	0	0	0	0	# DIV/01	0	0	0	0		0				
4	0	0	0	0	# DIV/01	0	0	0	0		0				
5	0	0	0	0	# DIV/01	0	0	0	0		0				
6	0	0	0	0	# DIV/01	0	0	0	0		0				
7	0	0	0	0	# DIV/01	0	0	0	0		0				
8	0	0	0	0	# DIV/01	0	0	0	0		0				
9	0	0	0	0	# DIV/01	0	0	0	0		0				
10	0	0	0	0	# DIV/01	0	0	0	0		0				
											INIDENCIA % GUSANO CACHON		0		

ESCALA DE SEVERIDAD EN HUEVOS DE GUSANO CACHON			
% DE HUEVOS VIVABLES / PLANTA		Cuadro Resumen Severidad Hoja	
0	1	2	3
0-10%	11-25%	26-50%	51-100%
Severidad Mínima:	0,0	0,0	0,0
Severidad Máxima:	0,0	0,0	0,0
Severidad Promedio:	0,0		
N° DE UNIDADES EXAMINADAS: 10			

ESCALA DE SEVERIDAD PARA EL MONITOREO DE LARVAS DE GUSANO CACHON			
Nivel bajo de ataque		Nivel alto de ataque	
No hay ataque	(Sin presencia de larvas)	0	1
1	2	3	4
Severidad Mínima	Severidad Máxima	Severidad Promedio	
0	0	0,0	
Cuadro Resumen Severidad Hoja			
Severidad Mínima		Severidad Máxima	
0,0		0,0	
Larvas / Planta			
0		0	

ESCALA DE SEVERIDAD PARA EL MONITOREO DE ADULTOS EN TRAMPAS			
CICLO EN DIAS		ESCALA DE SEVERIDAD ADULTOS / TRAMPA	
0-30 DIAS	1 = No hay ataque	1 = No hay ataque	
30-90 DIAS	2 = Nivel bajo de ataque	2 = Nivel bajo de ataque	
90-180 DIAS	3 = Nivel medio de ataque	3 = Nivel medio de ataque	
180-300 DIAS	4 = Nivel alto de ataque	4 = Nivel alto de ataque	
300-360 DIAS	5 = extremadamente alto	5 = extremadamente alto	
360 DIAS en adelante	6 = mayor de 50 adictos por trampa	6 = mayor de 50 adictos por trampa	



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria

Proyecto: Proyecto Manejo, prevención y control de plagas de importancia económica en Tubérculos y raíces



FORMULARIO. MONITOREO DE TRES PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN EL CULTIVO DE YUCA PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA PLATAFORMA VIRTUAL DE VIGILANCIA FITOSANITARIA

FORMULARIO PARA MONITOREO DEL GUSANO CACHON

N° de planta	CONTEO DE HUEVOS				CONTEO DE LARVAS				ETAPA FENOLOGICA DE LA PLANTA	GUSANO CACHO SI/NO	TIPO DE TRAMPA	ATRAVENTE	CANTIDAD DE ADULTOS DE GUSANO CACHON / TRAMPA	ESCALA DE SEVERIDAD
	N° total huevos viables del Estrato Alto	N° de huevos viables del Estrato Alto	% de huevos viables del estrato Alto	N° total huevos viables del Estrato Bajo	N° de huevos viables del Estrato Bajo	% de huevos viables del estrato Bajo	N° de larvas instar 1-4	N° de larvas instar 5						
1	0	0	#DIV/0!	8	2	80	0	0	0	3	0			
2	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	3	0			
3	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	3	0			
4	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	3	0			
5	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	3	0			
6	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	3	0			
7	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	3	0			
8	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	3	0			
9	0	0	#DIV/0!	5	15	25	25	0	0	3	0			
10	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	3	0			
INCIDENCIA % GUSANO CACHON											0			

N° de planta	ESCALA DE SEVERIDAD EN HUEVOS DE GUSANO CACHON				ESCALA DE SEVERIDAD PARA EL MONITOREO DE LARVAS DE GUSANO CACHON				Severidad Promedio					
	0-10%	11-25%	26-50%	>50%	No hay ataque	Nivel bajo de ataque	Nivel medio de ataque	Nivel alto de ataque		Severidad Promedio				
0	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0			
0-10%	11-25%	26-50%	>50%											

ESCALA DE SEVERIDAD	Cuadro Resumen Severidad Hoja		Severidad Promedio
	Severidad Mínima	Severidad Máxima	
0	0,0	80,0	0,0
1	10,5	10,5	10,5
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS



Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria

Proyecto: Proyecto Manejo, prevención y control de plagas de importancia económica en Tubérculos y raíces

FORMULARIO - MONITOREO DE TRES PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN EL CULTIVO DE YUCA PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA PLATAFORMA VIRTUAL DE VIGILANCIA FITOSANITARIA

FORMULARIO PARA MONITOREO DEL GUSANO CACHON

N° de planta	CONTEO DE HUEVOS				CONTEO DE LARVAS				ETAPA FENOLOGICA DE LA PLANTA	GUSANO CACHO S/NO	TIPO DE TRAMPA	ATRAVANTE	CANTIDAD DE ADULTOS DE GUSANO CACHON / TRAMPA	ESCALA DE SEVERIDAD
	N° total huevos viables del Estrato Alto	N° de huevos viables del Estrato Alto	N° total huevos viables del Estrato Bajo	N° de huevos viables del Estrato Bajo	% de huevos viables en Planta	N° de larvas instar 1-4	N° de larvas instar 5	N° Total de larvas Por Planta						
1	0	0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	4	0				
2	0	0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	4	0				
3	0	0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	4	0				
4	0	0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	4	0				
5	0	0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	4	0				
6	0	0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	4	0				
7	0	0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	4	0				
8	0	0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	4	0				
9	0	0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	4	0				
10	0	0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	4	0				
INCIDENCIA % GUSANO CACHON											0			

ESCALA DE SEVERIDAD EN HUEVOS DE GUSANO CACHON

% DE HUEVOS VIBLES / PLANTA	Cuadro Resumen Severidad Hoja			
	0	1	2	3
0-10%	11-25%	6-20%	21-50%	>50%
	Severidad Mínima:	0,0	0,0	0,0
	Severidad Máxima:	0,0	0,0	0,0
	Severidad Promedio:	0,0	0,0	0,0
	N° DE UNIDADES EXAMINADAS	10		

ESCALA DE SEVERIDAD PARA EL MONITOREO DE LARVAS DE GUSANO CACHON

No hay ataque	Nivel bajo de ataque (Sin presencia de larvas)	Nivel medio de ataque (1 a 2 larvas por planta)	Nivel alto de ataque (3 a 5 larvas por planta)	Nivel alto de ataque extremadamente alto (mayor a 8 larvas por planta)	Cuadro Resumen Severidad Hoja	
					Severidad Mínima	Severidad Máxima
0	1	2	3	4	0/0 larvas	0/0 larvas
	Severidad Promedio				0/0 larvas	0/0 larvas

TIPO DE TRAMPA	ATRAVANTE	CANTIDAD DE ADULTOS DE GUSANO CACHON / TRAMPA	ESCALA DE SEVERIDAD

ETAPA FENOLOGICA DE LA PLANTA	OJO EN DIAS	ESCALA DE SEVERIDAD ADULTOS / TRAMPA
1= EMERGENCIA DE PLANTILLA	(0-30 DIAS)	1 = No hay ataque
2= FORMACION DE RAICES VEGETATIVO	(30-90 DIAS)	(Sin presencia de mariposas)
3= TUBERIZACION Y DESARROLLO VEGETATIVO	(90-180 DIAS)	2 = Nivel bajo de ataque
4= ACUMULACION DE MATERIA SECA	(180-300 DIAS)	(10 pollas /Trampa)
5= REPOSO VEGETATIVO	(300-360 DIAS)	3= Nivel medio de ataque
6= DECLIVE DE LA PLANTA	(360 DIAS en adelante)	(25 pollas por planta)
		3= Nivel medio de ataque
		(25 pollas por planta)
		4= Nivel alto de ataque
		(35 pollas por planta)
		5= extremadamente alto (mayor 50 adultos por trampa)

Proyecto: Proyecto Manejo, prevención y control de plagas de importancia económica en Tuber culcas y raíces

DATOS GENERALES DE LA PARCELA

DPTO:	pando	Parcela Original:	Blanca
PROVINCIA:	Nicolas Suarez	Parcela Convencional:	18 may-24
MUNICIPIO:	Bolbhebra	Parcela Tradicional:	DENSIDAD DE SIEMBRAS (MAS: 1606 plts/ha)
CANTON/DISTRITO:		Nueva:	Manejo
COMUNIDAD:	Puerto Oro	Método Agronómico: desinfección de suelo de semilla, selección de estacas	ESPACO ENTRE FILAS: 1
N° de Parcela :	2	Manejo Fitosanitario: Manual de parcelas demostrativas	ESPACO ENTRE FILAS: 1.5
		SUPERFICIE PLANTADA M2:	5000m2

Nombre del Prop. de la parcela:	Marta Sandra Quijse Casco
C.I.	1762061
EXP	lp
N°CEL	63816126
Dpto.	p
Prov.	1
Mun. Com	3
Ruta	1
N° PC	1

Servicio N° 7	V17023	N° de Formulario:	13
Fecha de Monitoreo:	19/10/2024	Nombre del Técnico:	Mariano Nuñez Valera

CODIGO DE PARCELA DEMOSTRATIVA	
Dpto.	Prov.
Mun. Com	Ruta
N° PC	

FORMULARIO PARA MONITOREO DE MANCHA PARDAS Y MOSCA BLANCA

N° de Planta	COORDINADAS (UTM)	ALTITUD	SEVERIDAD EN HOJA-MANCHA PARDAS															SEVERIDAD EN PLANTA MOSCA BLANCA	MOSCA BLANCA S/NO						
			SEVERIDAD EN PLANTA MANCHA PARDAS					SEVERIDAD EN HOJA-MANCHA PARDAS					SEVERIDAD EN PLANTA MOSCA BLANCA	MOSCA BLANCA S/NO											
			Estrato Bajo		Estrato medio			Estrato Bajo		Estrato medio					pupas/ hoja										
1	-11,40594	-69,06717	228	0	0	0	0	0	5	10,0	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0,0	0	1	0
2	-11,40602	-69,06741	228	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	
3	-11,40611	-69,06769	229	0	0	0	0	0	0	0,0	0	2	0	8	0	0	0	3	0	2	0	1,5	3	0	1
4	-11,40586	-69,06759	229	5	0	5	20	0	0	10	50,0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	1	0
5	-11,40564	-69,06748	227	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0
6	-11,40573	-69,06779	227	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0
7	-11,40587	-69,06688	227	10	0	10	0	0	0	100,0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,0	4	0	1
8	-11,4056	-69,06685	226	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0
9	-11,4053	-69,06796	225	10	0	10	0	5	0	30,0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	1	0
10	-11,40541	-69,06625	225	0	0	0	0	0	0	0,0	0	8	0	7	0	9	0	5	0	0	1	3,0	6	0	1
												INCIDENCIA TOTAL %		40	30										
														MOSCA BLANCA:											

ESCALA DE SEVERIDAD EN MANCHA PARDAS

ESCALA PARA EVALUAR LA SEVERIDAD EN HOJAS POR PLANTA		Cuadro Resumen Severidad Hoja	
0	1	2	3
0%	5%	10%	20%
Severidad Promedio:	1,9	Severidad Máxima:	10
N° DE UNIDADES EXAMINADAS	10	Severidad Promedio:	1,9
		Mediana	10

ESCALA DE SEVERIDAD EN MOSCA BLANCA

ESCALA DE SEVERIDAD EN MOSCA BLANCA		Cuadro Resumen Severidad Planta	
Menos del 30% de hojas infestadas	De 30-50% de hojas infestadas	De 60-80% de hojas infestadas	De 80-100% de hojas infestadas
ninguna pupa	menos de 10 pupas por hoja	25-50 pupas por hoja	mis de 50 pupas por hoja
0	1	2	3
Severidad Promedio:	0,7	Severidad Máxima:	3,0
N° DE UNIDADES EXAMINADAS	10	Severidad Promedio:	0,7
		Mediana	10



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria

Proyecto: Proyecto Manejo, prevención y control de plagas de importancia económica en Tubérculos y raíces

DATOS GENERALES DE LA PARCELA

DPTO:	partido	Parcela Originaria:	VAREDAZ:	Blanca	Servicio N° 8	V1/2023	N° de Formulario:	14
PROVINCIA:	Nicolas Suarez	Parcela Convencional:	X	FECHA DE SIEMBRA:	17-abr-24	Fecha de Monitoreo:	02/11/2024	
MUNICIPIO:	Bolpebra	Parcela Tradicional:		DENSIDAD DE SIEMBRA PTAS/MAS:	6666 ptas/ha	Nombre del técnico:	Mariano Nuñez	
CANTON/DISTRITO:		Nueva:		ESPACIO ENTRE PLANTAS:	1	CODIGO DE PARCELA DEMOSTRATIVA		
COMUNIDAD:	Tres Arroyos	Manejo:	X	ESPACIO ENTRE FILAS:	1,5	Dpto.	Mun.	Com
N° de Parcela:	1	Manejo Agronómico:	desfitección de suelo de semillas, selección de estacas	Superficie Plantada M2:	5000 m2	9	1	3
		Manejo Fitosanitario:	Manual de parcelas demostrativas			9	1	3

FORMULARIO PARA MONITOREO DE MANCHA PARDY Y MOSCA BLANCA

N° de Planta	X (Este)	Y (Oeste)	ALTITUD	SEVERIDAD EN HOJA-MANCHA PARDY										SEVERIDAD EN HOJA-MOSCA BLANCA					INCIDENCIA TOTAL %							
				Estrato Bajo					Estrato medio					SEVERIDAD EN PLANTA MANCHA PARDY		Estrato Bajo				Estrato medio		SEVERIDAD EN PLANTA MOSCA BLANCA	MOSCA BLANCA (Nº)			
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	X Total	1	2	3	4		5	1			2	3	4
1	-11.35201	-69.22899	235	0	5	0	10	0	0	20	0	55,0	5,5	0	0	10	0	0	0	0	5	0	1,5	3	1	1
2	-11.35278	-69.22912	235	0	10	0	0	20	5	10	50	115,0	11,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	1	0
3	-11.35291	-69.22918	238	0	10	0	0	0	20	0	10	40,0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	1	0	
4	-11.35279	-69.22931	237	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	8	0	1	
5	-11.35289	-69.22938	239	0	0	0	0	0	0	20	20	40,0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	1	0	
6	-11.35276	-69.22949	239	50	0	0	20	10	0	50	20	160,0	16	0	3	0	7	0	0	0	5	0	1,5	3	1	
7	-11.35287	-69.22961	239	50	0	50	0	20	0	20	10	200,0	20	0	0	2	0	1	0	1	0	1,0	2	1	1	
8	-11.35273	-69.22969	238	0	0	20	0	10	0	20	0	100,0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	1	0	
9	-11.35283	-69.22984	238	0	50	0	20	0	0	10	0	100,0	10	0	12	0	8	0	0	11	0	4,0	8	1	1	
10	-11.35268	-69.22994	237	0	0	0	0	20	0	0	10	40,0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	1	0	

ESCALA DE SEVERIDAD EN MANCHA PARDY											
ESCALA PARA EVALUAR LA SEVERIDAD EN HOJAS POR PLANTA					Cuadro Resumen Severidad Hoja						
0	1	2	3	4	Severidad Mínima:	0,0	%	Severidad Máxima:	20,0	%	
0%	5%	10%	20%	50%	Severidad Promedio:	8,5	%	N° DE UNIDADES EXAMINADAS	10	Incidencia	50

ESCALA DE SEVERIDAD EN MOSCA BLANCA										
No hay infestación severa		Del 30-60% de hojas infestadas		De 60-80% de hojas infestadas		De 80-100% de hojas infestadas		Cuadro Resumen Severidad Planta		
Menos del 30% de hojas infestadas	De 30-60% de hojas infestadas	De 60-80% de hojas infestadas	De 80-100% de hojas infestadas	Severidad Mínima:	0,0	Severidad Máxima:	4,0	Severidad Promedio:	1,2	
0	1	2	3	4	Severidad Mínima: <td>0,0</td> <td>Severidad Máxima: <td>4,0</td> <td>Severidad Promedio: <td>1,2</td> </td></td>	0,0	Severidad Máxima: <td>4,0</td> <td>Severidad Promedio: <td>1,2</td> </td>	4,0	Severidad Promedio: <td>1,2</td>	1,2



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria

Proyecto: Proyecto Manejo, prevención y control de plagas de importancia económica en Tubérculos y raíces

FORMULARIO PARA MONITOREO DEL GUSANO CACHON

N° de planta	CONTEO DE HUEVOS					CONTEO DE LARVAS					ETAPA FENOLOGICA DE LA PLANTA	GUSANO CACHON SI/NO	TIPO DE TRAMPA	ATRAYENTE	CONTEO DE ADULTOS EN TRAMPAS		ESCALA DE SEVERIDAD	
	N° total viables del Estrato Alto	N° de huevos viables del estrato alto	% de huevos viables del estrato alto	N° total viables del Estrato Bajo	N° de huevos viables del estrato bajo	% de huevos viables del estrato bajo	N° de larvas instar 1-4	N° de larvas instar 4-5	N° Total de Larvas Por Planta	ETAPA FENOLOGICA DE LA PLANTA					ESCALA DE SEVERIDAD ADULTOS / TRAMPA	LONGITUD		M.S.N.M.
1	4	2	50	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0					
2	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0					
3	0	0	#DIV/0!	0	0	0	1	2	3	4	1	4	1					
4	0	2	0	2	0	100	0	0	0	0	0	4	0					
5	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	4	0					
6	0	2	0	0	2	0	4	2	6	4	1	4	0					
7	4	4	50	8	0	100	0	0	0	0	0	4	0					
8	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	4	1	5	4	1	4	0					
9	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	4	0					
10	10	14	41,7	8	12	40	2	0	2	4	1	4	0					
													INCIDENCIA % GUSANO CACHON	40				

ESCALA DE SEVERIDAD EN HUEVOS DE GUSANO CACHON	
% DE HUEVOS VIABLES / PLANTA	Cuadro Resumen Severidad Hoja
0	0,0 %
0-10%	11-25%
11-25%	26-50%
26-50%	51-75%
51-75%	76-100%
76-100%	Severidad Promedio: 24,5 %
	N° DE UNIDADES EXAMINADAS: 10

ESCALA DE SEVERIDAD PARA EL MONITOREO DE LARVAS DE GUSANO CACHON	
No hay ataque	extremadamente alto
Con presencia de larvas	(mayor a 8 larvas por planta)
0	Severidad Mínima
1	Severidad Máxima
2	Severidad Promedio

ESCALA DE SEVERIDAD PARA EL MONITOREO DE ADULTOS EN TRAMPAS	
1 = No hay ataque	25 pollas por planta
2 = Nivel bajo de ataque	25 pollas por planta
3 = Nivel medio de ataque	35 pollas por planta
4 = Nivel alto de ataque	5 = extremadamente alto (mayor 50 adultos por trampa)

Técnico responsable	Propietario de la parcela
Firma y Sello de Autoridad Comunal	Firma y Sello de Autoridad Epidemiológica

FORMULARIO. MONITOREO DE TRES PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN EL CULTIVO DE YUCA PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA PLATAFORMA VIRTUAL DE VIGILANCIA FITOSANITARIA



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA



Proyecto: Manejo, prevención y control de plagas de importancia económica en Tubérculos y raíces

DPTO:		pando		Parcela Originaria:		Blanca	
PROVINCIA	Nicolás Suárez	Parcela Convencional:		Fecha de Siembra:		18-may-24	
MUNICIPIO	Boljebra	Parcela Tradicional:		Densidad de Siembra Ptas/ M ² :		6666 ptas/ha	
CANTON/DISTRITO:		Nueva	Renovada	Manejo		x	
COMUNIDAD	Puerto Oro	Manejo Agronómico: desinfección de suelo de semilla, selección de estacas		Espacio entre plantas:		1	
N° de Parcela:	2	Manejo Fitosanitario: Manual de parcelas demostrativas		Espacio entre filas:		1,5	
Nombre del Prop. de la Parcela:		1762861		EXP		Lp	
Nombre del Prop. de la Parcela:		Mirtha Sandra Quijpe Cauco		MAYEL		63816326	
Dpto.		Mun. Com		Ruta		N° FC	
Codigo de Parcela DEMOSTRATIVA							
Fecha de Monitoreo:		03/11/2024		Nombre del técnico:		Mariano Nuñez Valera	
N° de Formulario:		15		V1/2023		Servicio N° 8	

N° de Planta	COORDENADAS (UTM)	ALTITUD	SEVERIDAD EN HOJA-MANCHA-PARDA															INCIDENCIA TOTAL %	MOSCA BLANCA SINO	MOSCA BLANCA SINO					
			SEVERIDAD EN HOJA-MANCHA-PARDA					SEVERIDAD EN HOJA-MANCHA-PARDA					SEVERIDAD EN HOJA-MANCHA-PARDA												
			Estrato Bajo					Estrato medio					Estrato Alto												
1	-11,40584	-69,06717	228	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-11,40822	-69,06741	228	5	0	5	10	0	0	50	0	20	0	9	0	9	0	0	2	0	3	0	4	1,8	3,6
3	-11,40811	-69,06769	229	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	-11,40586	-69,06759	229	10	0	20	0	10	0	5	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	-11,40564	-69,06748	227	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	5	0	7	0	12	0	3	3,0	6
6	-11,40573	-69,06779	227	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	-11,40587	-69,06808	227	5	0	5	0	10	0	10	20	0	2	0	7	0	8	0	15	0	16	0	4,8	9,6	
8	-11,40566	-69,06805	226	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	-11,40563	-69,06796	225	5	0	5	0	10	0	10	40	0	4	0	6	0	3	0	9	0	16	0	3,7	7,4	
10	-11,40541	-69,06825	225	0	0	10	0	20	0	50	0	5	0	8,5	0	1	0	8	0	7	0	6	3,4	6,8	
															50	50	50								

ESCALA DE SEVERIDAD EN MANCHA-PARDA									
Cuadro Resumen Severidad Hoja					Cuadro Resumen Severidad Planta				
0	1	2	3	4	Severidad Mínima:	0	%	Severidad Máxima:	9
0%	5%	10%	20%	50%	Severidad Promedio:	3,1	%	Severidad Promedio:	3,1
					N° DE UNIDADES EXAMINADAS	10	Incidencia	20	

ESCALA DE SEVERIDAD EN MOSCA BLANCA									
Menos del 30% de hojas infestadas		Del 30-60% de hojas infestadas		De 60-80% de hojas infestadas		De 80-100% de hojas infestadas		Cantidad de pupa/hoja	
Menos de 10 pupas por hoja	1	10-25 pupas por hoja	2	25-50 pupas por hoja	3	más de 50 pupas por hoja	4	Severidad Mínima	0,0
Severidad Promedio:	0	Severidad Promedio:	2	Severidad Promedio:	3	Severidad Promedio:	4	Severidad Promedio:	1,7
								Severidad Mínima	0
								Severidad Máxima	9,6
								Severidad Promedio	3,3

FORMULARIO - MONITOREO DE TRES PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN EL CULTIVO DE YUCA PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA PLATAFORMA VIRTUAL DE VIGILANCIA FITOSANITARIA



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA



Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria

Proyecto: Proyecto Manejo, prevención y control de plagas de importancia económica en Tubérculos y raíces

DATOS GENERALES DE LA PARCELA

DPTO:	parícuti	Parcela Originar:	Blanca
PROVINCIA	Nicolás Suárez	Parcela Convencional:	17-abr-24
MUNICIPIO	Bolipetra	Parcela Tradicional:	6666 ptas/ha
CANTON/DISTRITO:		Nueva	
COMUNIDAD	Tres Arroyos	Manejo	1
N° de Parcela:	1	Manejo Agronómico: desinfección de suelo de semilla, selección de estacas	1,5
		Manejo Fitosanitario: Manual de parcelas demostrativas	5000 m ²

Servicio N° 9

V1/2023	N° de Formulario:	16
Fecha de Monitoreo:	16/11/2024	
Nombre del técnico:	Mariano Nuñez Valera	
CODIGO DE PARCELA DEMOSTRATIVA		
Dpto.	Mun. Com	Ruta N° PC
Prov.	1	3TA
CI	4296809	BPM
		Lp
		NYCL
		73938393
Nombre del Prop. de la Parcela: Juan flores Alvarez		

FORMULARIO PARA MONITOREO DE MANCHA PARDA Y MOSCA BLANCA

N° de Planta	COORDENADAS (UTM)	ALTITUD	SEVERIDAD EN HOJA-MANCHA PARDA										SEVERIDAD EN HOJA-MOSCA BLANCA										INCIDENCIA TOTAL %	MOSCA BLANCA SINO			
			Estrato Bajo					Estrato medio					Estrato Bajo					Estrato medio									
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
1	X (Este)	Y (Norte)	msnm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	-11,35301	-69,22989	235	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	-11,35278	-69,22912	235	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	-11,35291	-69,22916	238	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	-11,35279	-69,22931	237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
6	-11,35289	-69,22938	239	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	-11,35276	-69,22949	239	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8	-11,35287	-69,22961	239	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
9	-11,35273	-69,22969	238	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10	-11,35283	-69,22984	238	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	-11,35268	-69,22994	237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
				120,0	0	0	0	0	0	120,0	0	0	0	0	0	120,0	0	0	0	0	0	120,0	0	0	0	0	48

ESCALA DE SEVERIDAD EN MANCHA PARDA

ESCALA PARA EVALUAR LA SEVERIDAD EN HOJAS POR PLANTA		Cuadro Resumen Severidad Hoja	
0%	10%	20%	30%
0	1	2	3
0%	5%	10%	20%
Severidad Mínima:	0,0	%	0
Severidad Máxima:	19,0	%	19
Severidad Promedio:	6,2	%	6,2
N° DE UNIDADES EXAMINADAS			
10			

ESCALA DE SEVERIDAD EN MOSCA BLANCA

ESCALA PARA EVALUAR LA SEVERIDAD EN HOJAS POR PLANTA		Cuadro Resumen Severidad Hoja	
0	1	2	3
0	1	2	3
0%	5%	10%	20%
Severidad Mínima:	0,0	%	0
Severidad Máxima:	4,0	%	4,0
Severidad Promedio:	0,9	%	0,9
N° DE UNIDADES EXAMINADAS			
8			



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
 Servicio Nacional de Sanidad, Fitosanidad e Inocuidad Alimentaria

Proyecto: Proyecto Manejo, prevención y control de plagas de importancia económica en Tubérculos y raíces

FORMULARIO PARA MONITOREO DEL GUSANO CACHON

N° de planta	CONTEO DE HUEVOS				CONTEO DE LARVAS				ETAPA FENOLOGICA DE LA PLANTA	GUSANO CACHON SI/NO	TIPO DE TRAMPA	ATRAYENTE	CONTEO DE ADULTOS EN TRAMPAS		ESCALA DE SEVERIDAD	
	N° total viables del Estrato Alto	N° de huevos viables del estrato alto	% de huevos viables del estrato alto	N° total huevos viables del Estrato Bajo	N° de huevos viables del Estrato Bajo	% de huevos viables del Estrato Bajo	N° de larvas instar 1-4-5	N° de larvas instar 4-5					N° Total de larvas Por Planta	CANTIDAD DE ADULTOS DE GUSANO CACHON / TRAMPA		LONGITUD
1	4	4	50.0	0	0	#DIV/0!	0	0	0	4	0					
2	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	3	3	6	4	1				
3	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	4	0				
4	2	2	50	0	0	#DIV/0!	0	4	4	8	4	1				
5	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	0	0	4	0				
6	2	6	25	0	0	#DIV/0!	0	4	4	4	4	1				
7	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	8	8	12	4	1				
8	0	0	#DIV/0!	2	8	20	0	0	0	0	4	0				
9	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	2	7	9	4	1				
10	2	8	20.0	1	4	20	0	1	1	1	4	1				
											INCIDENCIA % GUSANO CACHON		60			

CICLO EN DIAS	ETAPA FENOLOGICA DE LA PLANTA		ESCALA DE SEVERIDAD ADULTOS/TRAMPA
	(0-30 DIAS)	(30-90 DIAS)	
1 = No hay ataque	1- EMERGENCIA DE PLANTULA	(Sin presencia de mariposas)	
2 = Nivel bajo de ataque	2- FORMACION DE RAICES VEGETATIVO	(99-100 DIAS)	
3 = Nivel medio de ataque	3- ACUMULACION DE MATERIA SECA	(180-300 DIAS)	
4 = Nivel alto de ataque	4- REPOSO VEGETATIVO	(300-360 DIAS)	
5 = Nivel medio de ataque	5- DECLIVE DE LA PLANTA	(360 DIAS en adelante)	
6 = Nivel alto de ataque	6- DECLIVE DE LA PLANTA	(360 DIAS en adelante)	

ESCALA DE SEVERIDAD EN HUEVOS DE GUSANO CACHON			
% DE HUEVOS VIBLES / PLANTA	Cuadro Resumen Severidad Hoja		
	0	1	2
0-10%	11-25%	21-50%	>80%
Severidad Mínima:	0.0	0.0	%
Severidad Máxima:	50.0	50.0	%
Severidad Promedio:	16.5	16.5	%
N° DE UNIDADES EXAMINADAS			10

ESCALA DE SEVERIDAD PARA EL MONITOREO DE LARVAS DE GUSANO CACHON			
Cuadro Resumen Severidad Hoja	Nivel de Severidad de ataque		
	Severidad Mínima	0.0	larvas
Severidad Máxima	12.0	larvas	
Severidad Promedio	4.0	larvas / planta	

FORMULARIO. MONITOREO DE TRES PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN EL CULTIVO DE YUCA PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA PLATAFORMA VIRTUAL DE VIGILANCIA FITOSANITARIA



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA



MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria

Proyecto: Manejo, prevención y control de plagas de importancia económica en Tubérculos y raíces





DPTO:		pando		VARIEDAD:		Blanca	
PROVINCIA	Nicholas Suarez	FECHA DE SIEMBRA:		18-may-24		Servicio N° 2	
MUNICIPIO	Bolpabra	DENSIDAD DE SIEMBRA (PLAS/HA):		1666 plás/ha		N° de Formulario: 17	
CANTON/DISTRITO:	Manejo	Renovada	ESPACIO ENTRE PLANTAS:		1		Fecha de Monitoreo: 20/11/2024
		Puerto Oro	ESPACIO ENTRE FILAS:		1.5		Nombre del técnico: Meriano Nuñez Valera
COMUNIDAD	Puerto Oro	Manejo Agronómico, desinfección de suelo de semilla, selección de estacas		ESPACIO ENTRE FILAS:		CODIGO DE PARCELA DEMOSTRATIVA	
N° de Parcela:	2	Manejo Fitosanitario: Manual de parcelas demostrativas SUPERBECIE PLANTADA MZ:		5000 m ²		Dpto. Prov. Min. Com. Ruta N° PC	
Nombre del Prop. de la Parcela:		Martha Sandra Quijise Caico		N°CEL		31TA 1 1	
CJ		176/2061		EXP		9	
		176/2061		176/2061		1	

N° de Planta	COORDENADAS (UTM)	ALTITUD	SEVERIDAD EN HOJA-MANCHA PARDA										SEVERIDAD EN PLANTA MANCHA PARDA S/NO	SEVERIDAD EN PLANTA MANCHA BLANCA S/NO	MOSCA BLANCA S/NO														
			Estrato Bajo					Estrato Medio								pupas / hoja													
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5																	
1	-11,40594		228	0	5	0	10	0	10	0	5	0	0	300	3	0	17	0	25	0	21	0	16	0	7,9	15,8	1	1	
2	-11,40602		228	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	9	0	2	0	3	8	0	15	0	3,7	7,4	0	1
3	-11,40611		229	0	0	50	0	20	0	20	10	0	0	100,0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	1	0
4	-11,40586		229	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	7	0	3	2	0	0	1,8	3,6	0	1	
5	-11,40564		227	0	5	0	5	0	10	0	20	0	40,0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	
6	-11,40573		227	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	
7	-11,40587		227	0	10	0	10	0	20	0	50	0	90,0	5	15	0	0	3	0	0	0	0	7	2,8	5,6	1	1		
8	-11,4056		226	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	
9	-11,4053		225	5	0	5	0	20	0	10	10	0	60,0	6	0	7	0	28	0	0	13	0	21	6,9	13,8	1	1		
10	-11,40541		225	0	10	50	0	10	0	20	0	100,0	11	0	6	0	3	9	10	11	5	4	4,8	9,6	1	1			
												INCIDENCIA TOTAL %		60		60													

ESCALA DE SEVERIDAD EN MANCHA PARDA									
Cuadro Resumen Severidad Hoja					Cuadro Resumen Severidad Planta				
0	1	2	3	4	Severidad Mínima:	Severidad Máxima:	Severidad Promedio:	N° DE UNIDADES EXAMINADAS	Incidencia
0	1	2	3	4	0,0 %	11,0 %	4,3 %	10	60
0%	5%	10%	20%	50%	Severidad Mínima: 0	Severidad Máxima: 11	Severidad Promedio: 4.3		

ESCALA DE SEVERIDAD EN MOSCA BLANCA									
De 80-100% de hojas infestadas					Cuadro Resumen Severidad Planta				
0	1	2	3	4	Severidad Mínima:	Severidad Máxima:	Severidad Promedio:	N° DE UNIDADES EXAMINADAS	Incidencia
0	1	2	3	4	0,0 pupas	7,9 pupas	2,8 pupas	5	5,6
0	1	2	3	4	Severidad Mínima: 0,0	Severidad Máxima: 7,9	Severidad Promedio: 2,8		

ANEXO . Ficha Técnica Protocolo de monitoreo del Gusano cachón (*Erinnyis ello*)

Cuadro. ESCALA DE SEVERIDAD PARA MONITOREAR HUEVOS DE GUSANO CACHON		
PASO	METODOLOGÍA	ESCALA
Observación de los puntos de muestreo (10 plantas)	<p>Huevos. Se deben seleccionar cinco hojas en el estrato alto de la planta y cinco hojas del estrato bajo y cuantificar la cantidad de huevos.</p> <p>Se cuantificará la cantidad de huevos verdes, amarillos y blancos (viables)</p> <p>Se cuantificará la cantidad de huevos negros (inviabiles, parasitadas)</p>	<p>1 = Sin presencia de huevos (no hay ataque)</p> <p>2 = Mayor a 10% de huevos viables (nivel bajo de ataque)</p> <p>3= Mayor a 25% de huevos viables (Nivel medio de ataque)</p> <p>4= Mayor a 35% de huevos viables (Nivel alto de ataque)</p> <p>5= Mayor a 50% de huevos viables (nivel extremadamente alto)</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Fotografía: Pedro Arruda</p>		
Llenado de las planillas de monitoreo	Se deberán llenar el formulario 6 de monitoreo de plagas específicas para gusano cachón	
Evaluación de daños y recomendación	<p>Parasitismo de los huevos mayor a 50 % no se deben tomar medidas de control</p> <p>Viabilidad de los huevos mayor a 50 % , existen bajo nivel de enemigos naturales y empezara la epifita en 4 a 5 días, por tanto se debe tomar una medida de control .</p>	<p>Posibles medidas de control:</p> <p>Aplicar un aceite agrícola 1,5 ml/litro combinado con sulfato de cobre 1gr/litro.</p> <p>Liberar enemigos naturales en la parcela.</p> <p>Aplicar Baumet Pro en larvas de instar 1,2 y 3</p>
Eclosión de huevos y larva instar 1		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Fotografía: Pedro arruda</p>		

Cuadro. ESCALA DE SEVERIDAD PARA MONITOREAR LARVAS DE GUSANO CACHON

PASO	METODOLOGÍA	ESCALA
Observación de los puntos de muestreo (10 plantas)	Larvas. Se debe inspeccionar toda la planta de yuca en su estrato alto y bajo visualmente. Se cuantificará la cantidad de larvas instar 1 al 3 Se cuantificará la cantidad de larvas instar 4 y 5 Se sumará el total de larvas por planta.	1 = No hay ataque (Sin presencia de larvas) 2 = Nivel bajo de ataque (1 a 2 larvas planta) 3= Nivel medio de ataque (3 a 5 larvas por planta) 4= Nivel alto de ataque (5 a 7 larvas por planta) 5= extremadamente alto (mayor a 8 larvas por planta)

2do Instar, Largo y fino con diametro mas ancho en la base



3er instar, Largo en forma de cono perfecto



4 Instar, Largo y grueso imperfecto en el tercio superior, color crema claro




5 instar, el cuerno es grueso y corto, color negro verde, amarillo

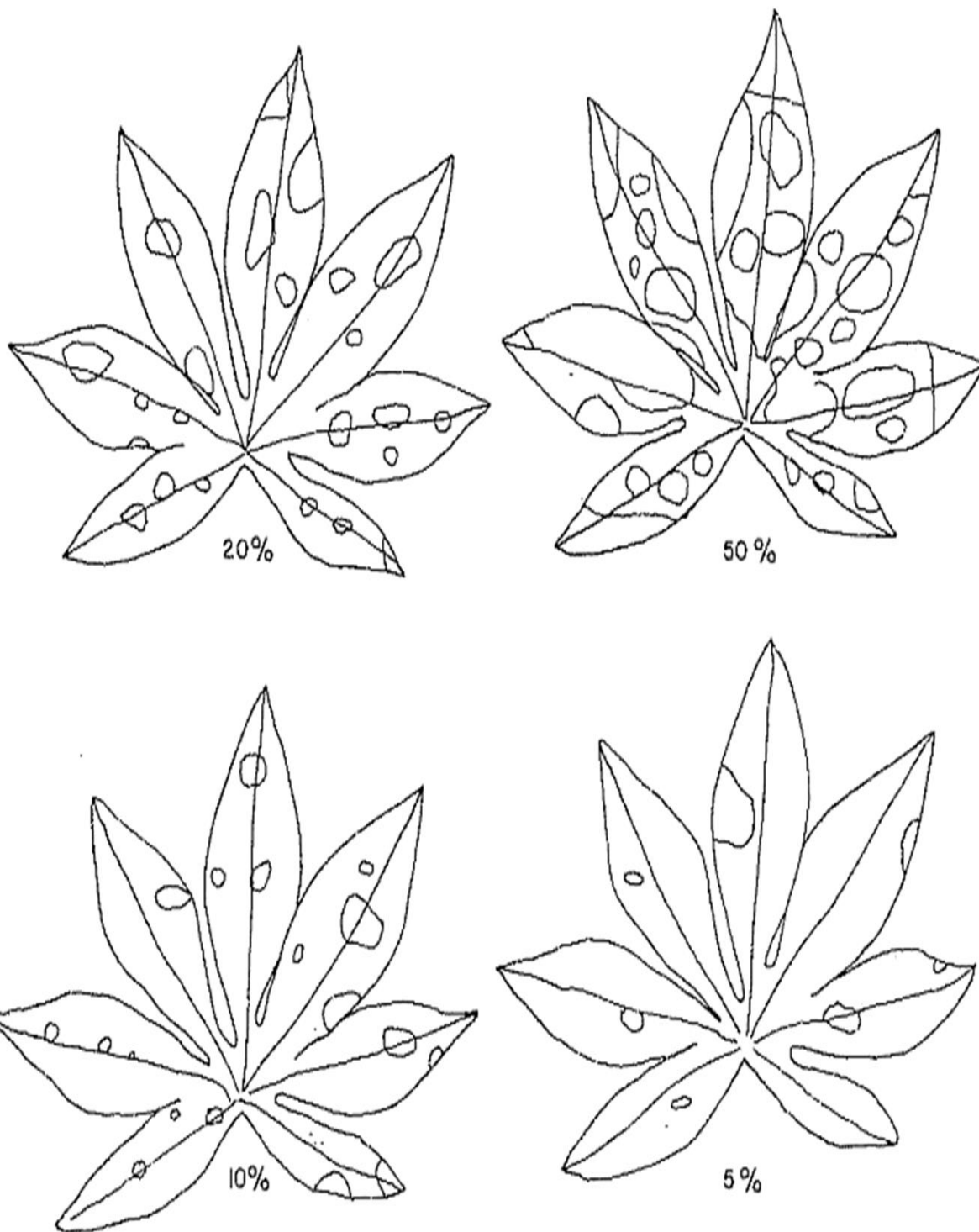


Fotografía: Pedro Arruda

Llenado de las planillas de monitoreo	Se deberán llenar el formulario 6 de monitoreo de plagas específicas para gusano cachón	
Evaluación de daños y recomendación	<p>Plantas en etapa fenológica v1 (formación de raíces) de 0 a 3 meses aplicar tratamiento ante la presencia de 1 o 2 larvas por planta</p> <p>Plantas en etapa fenológica v2 (tuberización y crecimiento vegetativo) de 3 a 6 meses aplicar tratamiento ante la presencia de 3 o 5 larvas por planta</p> <p>Plantas en etapa fenológica v3 en adelante (acumulación de materia seca) de 6 meses en adelante aplicar tratamiento ante la presencia de 5 a 7 larvas por planta</p>	<p>Posibles medidas de control:</p> <p>Aplicar BAUMET PRO o BIOMAX en larvas de instar 1,2 y 3</p> <p>Larvas de instar 4 y 5 aplicar Benzoato emamectín</p>

CUADRO. ESCALA PARA EVALUAR SEVERIDAD DE ATAQUE DE ADULTOS		
PASO	METODOLOGÍA	ESCALA
Observación de las trampas instaladas (1 trampas por parcela)	<p>Adultos. Se debe instalar una trampa de luz por parcela demostrativa con tela de color blanco y baldes con agua y jabón para capturar los adultos que son nocturnos y son atraídos hacia la luz.</p> <p>Se cuantificará la cantidad de adultos capturados en las trampas de luz.</p>	<p>1 = No hay ataque (Sin presencia de mariposas)</p> <p>2 = Nivel bajo de ataque (10 polillas planta)</p> <p>3= Nivel medio de ataque (25 polillas por planta)</p> <p>4= Nivel alto de ataque (35 polillas por planta)</p> <p>5= extremadamente alto (mayor 50 adultos por trampa)</p>
<p>Trampa de luz.</p>  <p>Fotografía: Pedro Arruda</p>		
Llenado de las planillas	Se deberán llenar el formulario de monitoreo de plagas específicas para gusano cachón	
Evaluación de daños y recomendación	Mayor a 50 adultos por trampa, el productor debe revisar seguidamente las trampas para ver el horario donde hay mayor número de adultos y aplicar insecticida.	Posibles medidas de control: Aplicar Benzoato emamectin dirigido a las polillas.

ANEXO . ESCALA VISUAL DE MONITOREO DE MANCHA PARDA CERCOSPORA Y OTRAS ENFERMEDADES FOLIARES.





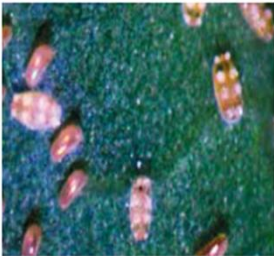
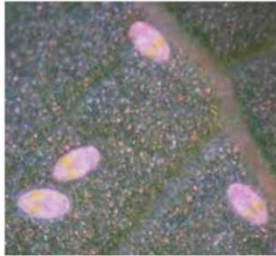
Cuadro. Escala de severidad para manchas foliares de la yuca

PASO	METODOLOGÍA	ESCALA
<p>Observación de los puntos de muestreo (10 plantas)</p>	<p>Se debe inspeccionar la planta de yuca en su estrato medio y bajo.</p> <p>Se evaluarán 5 hojas del estrato medio y 5 hojas del estrato bajo.</p> <p>Se sumará la severidad de cada hoja y se dividirá entre diez, independientemente si estaban con síntomas o no.</p>	<p>0 = Libre de ataque (0 %)</p> <p>1 = Nivel bajo de ataque (5 %)</p> <p>2= Nivel medio de ataque (10%)</p> <p>3= Nivel alto de ataque (20%)</p> <p>4= extremadamente alto (50%)</p>
<p>Fuente: Larios 1975</p>		



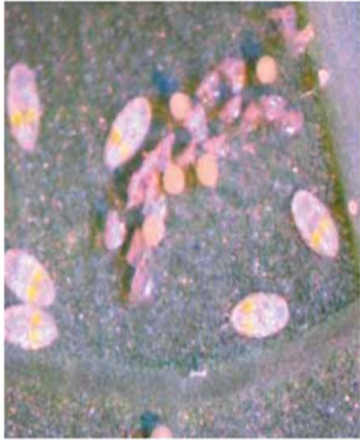
ANEXO 4. PROTOCOLO PARA MONITOREO DE MOSCA BLANCA.

Cuadro. Reconocimiento de los estadios larvales de Mosca Blanca

HUEVOS DE MOSCA BLANCA	
<p><i>A. socialis</i>: El huevo se encuentra sobre el envés de las hojas del cogollo, rodeado de un polvillo blanco que secretan los adultos por sus glándulas abdominales. La forma es similar a la de un banano y presenta un pedicelo corto en el extremo más ancho, mediante el cual se sujeta a la hoja. Recién ovipositado es blanquecino y a partir del segundo día de desarrollo, adquiere un color café-metálico que se intensifica a medida que avanza la incubación. El período de incubación de los huevos es de 10.2 días.</p>	<p><i>T. variabilis</i>: El huevo es de forma ovoide, con el pelo inferior mas dilatado que el superior y provisto de un pedicelo corto insertado sobre la epidermis y el mesofilo. Generalmente los huevos recién colocados son de un tono verde pálido, pasan a una coloración amarillo claro. Ya próximo a eclosionar, el huevo se torna de un color café con el corión liso y brillante. El período de incubación total varía entre 10 y 12 días, en promedio.</p>
	
PRIMER INSTAR	
<p><i>A. socialis</i>: En el primer instar la ninfa es pequeña, translúcida, de color amarillento, forma ovalada, algo abultada y tiene tres pares de patas relativamente desarrolladas. La ninfa es móvil, pero generalmente se fija cerca del corión y no abandona la hoja sobre la cual ha emergido.</p> <p>La ninfa posee 8 poros dorsales que corresponden a igual número de glándulas abdominales. A partir del segundo día, la ninfa secreta por dichos poros una sustancia cerosa que adquiere forma de papilas, que son la principal característica para identificar este instar. La duración promedio del primer instar es de 5.1 días.</p>	<p><i>T. variabilis</i>: Al terminar el período de incubación se observa que el huevo se abre en la extremidad apical y se adhiere a la hoja. Este instar tiene muy poco movimiento y por lo general no se aleja del corión, e inicia su alimentación en la hoja. Este instar presenta una coloración amarillo verdosa bastante clara y tiene apariencia elíptica. La duración de este primer instar fluctua entre 6 y 8 días, en promedio.</p> <p>Este estado de desarrollo es el más susceptible a químicos y agentes biológicos, por lo que, es el más apropiado para iniciar el manejo de la plaga.</p>
	

SEGUNDO INSTAR

A. socialis: El cambio al segundo instar se evidencia por la presencia de la exuvia del primer instar sobre la nueva cutícula. Esta nueva ninfa es de color crema, inmóvil, y su cuerpo quitinizado está rodeado de una sustancia blanca cerosa, secretada por los poros laterales. La duración promedio de este estado es de 3,4 días.



T. variabilis: En el segundo instar pierde sus tres pares de patas, quedando firmemente adherida a la hoja, y comienza a secretar unos filamentos cerosos en el contorno del cuerpo. El tamaño aumenta ligeramente y su coloración es amarillo claro. Este estado dura en promedio de 3 a 5 días.



TERCER INSTAR

***A. socialis*:** Su cuerpo incrementa en tamaño y es completamente negro quitinizado. La capa cerosa que rodea este instar es más abundante. Su duración promedio de 4.1 días.

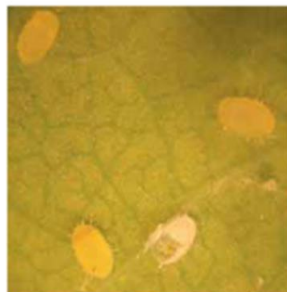


***T. variabilis*:** La coloración de este instar se torna amarillo crema, notándose además la presencia de un par de ojos color rojo, colocados en la parte superior más amplia del cuerpo. También hay un aumento de su tamaño. La duración de este instar fluctúa entre 4 y 6 días.

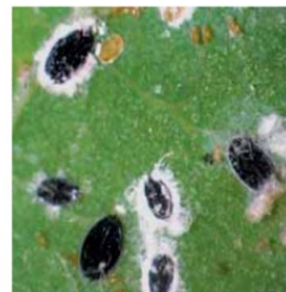


CUARTO INSTAR

***A. socialis*:** El cuarto y último instar se denomina estado de “pupa”, debido a que este estado no se alimenta, y el adulto se forma dentro de la cutícula sin que se vean cambios externos mayores. No se observan las secreciones características de la ninfas en los estados anteriores, aunque las pupas son inmóviles como las ninfas del segundo y tercer instar. La duración promedio del cuarto instar es de 10.1 días.



***T. variabilis*:** Su coloración varía hacia una tonalidad amarilla más oscura, notándose ya cubierto por una capa cerosa con escasos filamentos cerosos en su contorno. Se observan claramente los ojos y la margen de su contorno. En la proximidad de la emergencia del adulto se presenta una variación en el color hacia una tonalidad pardusca. Finalmente el adulto emerge a través de una abertura en forma de “T” invertida en la pared dorsal de la pupa. Este estado en general tiene una duración que fluctúa entre 1 y 3 días.



ADULTO

A. socialis: Los adultos son insectos pequeños, con dos pares de alas, patas y antenas bien desarrolladas, y su cuerpo está cubierto de un polvo blanco que le da una apariencia cerosa. Los sexos se diferencian por el tamaño del insecto. En general, los machos son pequeños y activos, y las hembras son de mayor tamaño y menor movilidad. La duración promedio de los adultos es de 22 días y la hembra tiene una oviposición de 230 huevos.



T. variabilis: Los adultos presentan dos pares de alas cubiertas por una secreción cerosa de color blanco. Las alas anteriores son de mayor tamaño que las posteriores y descansan sobre el cuerpo dando apariencia de “techo de dos aguas”.

El macho se alimenta poco y es de menor tamaño y mayor agilidad que la hembra. La longevidad de la hembra es de 19 días en promedio, 8.7 días mayor que la del macho.

