

**MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS - MDRYT  
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIO E  
INOCUIDAD ALIMENTARIA-SENASAG**

**DOCUMENTO DE TERCER PRODUCTO**

**“ESTRATEGIA NACIONAL DE  
CONTROL DE PLAGAS DEL CULTIVO  
DE CACAO A NIVEL NACIONAL”**



**OCTUBRE, 2023**



## Contenido

|                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. INTRODUCCIÓN .....                                                                                                                              | 1  |
| II. ANTECEDENTES .....                                                                                                                             | 2  |
| III. JUSTIFICACIÓN .....                                                                                                                           | 3  |
| IV. SITUACIÓN NACIONAL .....                                                                                                                       | 4  |
| V. MARCO CONTEXTUAL .....                                                                                                                          | 4  |
| 5.1. Conceptos generales de manejo integrado de plagas.....                                                                                        | 4  |
| 5.2. Principales plagas y enfermedades del cultivo de cacao cultivado y cacao nativo silvestre .....                                               | 6  |
| 5.3. Estrategias de control.....                                                                                                                   | 17 |
| 5.4. Tácticas de de manejo .....                                                                                                                   | 17 |
| VI. DIAGNÓSTICO DE PLAGAS SEGÚN LÍNEA BASE 2023.....                                                                                               | 18 |
| 6.1. Diagnóstico .....                                                                                                                             | 18 |
| 6.2. Ubicación de parcelas centinelas y de prospección por departamento, municipio y localidades/comunidades consideradas para la Línea Base. .... | 20 |
| 6.3. Diagnóstico de la situación actual de plagas y enfermedades de cacao en Bolivia.....                                                          | 21 |
| 6.4. Porcentaje de incidencia y severidad en cacao cultivado y/o nativo silvestre a nivel nacional .....                                           | 23 |
| 6.5. Porcentaje de incidencia y severidad en cacao nativo silvestre a nivel nacional.....                                                          | 26 |
| VII. OBJETIVOS .....                                                                                                                               | 27 |
| 7.1. Objetivo General .....                                                                                                                        | 27 |
| 7.2. Objetivos específicos .....                                                                                                                   | 27 |
| VIII. LINEAS DE ACCIÓN .....                                                                                                                       | 27 |
| 8.1. Alcance.....                                                                                                                                  | 27 |
| 8.2. Desarrollo de la estrategia.....                                                                                                              | 27 |
| 8.3. Apertura de la campaña fitosanitaria .....                                                                                                    | 29 |
| 8.4. Metodología de las acciones a realizar para la ejecución de campañas.....                                                                     | 30 |
| 8.5. Diagnóstico .....                                                                                                                             | 35 |
| 8.6. Practicas recomendadas para el manejo integrado de plagas de cacao.....                                                                       | 35 |
| 8.7. Capacitación .....                                                                                                                            | 38 |



“Estrategia nacional de control y prevención de  
plagas y enfermedades a nivel nacional”



**CONSUL AR**  
CONSULTANT OFFICER ARANTZABAR ECHAVE

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| 8.8. Elaboración de cartillas de capacitación ..... | 39 |
| 8.9. Divulgación .....                              | 39 |
| 8.10. Supervisión .....                             | 39 |
| 8.11. Temporalidad de campaña .....                 | 39 |
| 8.12. Formación de cuadrillas de poda de cacao..... | 39 |
| 8.13. Materiales y equipos para la campaña.....     | 39 |
| IX. SEGUIMIENTO Y MONITOREO .....                   | 40 |
| X. BIBLIOGRAFÍA.....                                | 42 |



## TABLAS

|                                                                                                                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1.</b> Cuadro de síntomas de la Mazorca negra ( <i>Phytophthora</i> spp.).....                                                                                                                                               | 9  |
| <b>Tabla 2.</b> Cuadro de síntomas de la Monilia ( <i>Moniliophthora roreri</i> ) .....                                                                                                                                               | 14 |
| <b>Tabla 3.</b> Ámbito geográfico para el diagnóstico en cacao cultivado y cacao nativo.....                                                                                                                                          | 20 |
| <b>Tabla 4.</b> Número de parcelas centinelas y de prospección.....                                                                                                                                                                   | 20 |
| <b>Tabla 5.</b> Resumen de presencia de plagas y enfermedades de cacao cultivado y cacao nativo silvestre por departamentos y municipios a nivel nacional.....                                                                        | 22 |
| <b>Tabla 6.</b> Relación de insectos plagas y enfermedades detectados en cacao cultivado y cacao nativo silvestre y su porcentaje promedio de incidencia (PIP) y el Porcentaje Promedio de Severidad (PSP) a nivel departamental..... | 23 |
| <b>Tabla 7.</b> Relación de insectos plagas y enfermedades detectados en cacao nativo silvestre y su porcentaje promedio de incidencia (PIP) y el Porcentaje Promedio de severidad.....                                               | 32 |
| <b>Tabla 8.</b> Acciones de la estrategia operativa para 4 plagas y Enfermedades de cacao cultivado y cacao nativo silvestre .....                                                                                                    | 34 |
| <b>Tabla 9.</b> Aplicación del Biosulfocal (En fructificación 1 a 3 meses edad).....                                                                                                                                                  | 36 |
| <b>Tabla 10.</b> Amino 80 (fertilizante orgánico) .....                                                                                                                                                                               | 37 |
| <b>Tabla 11.</b> Aplicación del Algamas (fertilizante orgánico).....                                                                                                                                                                  | 37 |
| <b>Tabla 12.</b> Aplicación del Tricodamp .....                                                                                                                                                                                       | 38 |
| <b>Tabla 13.</b> Aplicación del Tricodamp .....                                                                                                                                                                                       | 38 |



## ILUSTRACIONES

|                                                                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Ilustración 1.</b> Síntomas del Chinche ( <i>Monalonion dissimulatum</i> Dis.) en diferentes grados de daño en frutos de cacao.....                                | 8  |
| <b>Ilustración 2.</b> Ciclo de vida de ( <i>Phytophthora</i> spp.), agente causal de la mazorca negra del cacao. ....                                                 | 10 |
| <b>Ilustración 3.</b> Síntomas de la Escoba de bruja ( <i>Moniliophthora perniciosa</i> ) .....                                                                       | 11 |
| <b>Ilustración 4.</b> Síntomas de la Escoba de Bruja ( <i>Moniliophthora perniciosa</i> ) en frutos pequeños de cacao cultivado CCN -51 y cacao nativo silvestre..... | 12 |
| <b>Ilustración 5.</b> Ciclo de la Escoba de bruja ( <i>M. perniciosa</i> ) .....                                                                                      | 12 |
| <b>Ilustración 6.</b> Ciclo de vida de la monilia ( <i>Moniliophthora roreri</i> ).....                                                                               | 15 |
| <b>Ilustración 7.</b> Síntomas del Gusano Cuarteador o gusano medidor ( <i>Oxidia</i> sp.) en diferentes etapas de desarrollo del fruto de cacao.....                 | 16 |
| <b>Ilustración 8.</b> Localización de parcelas centinelas y de prospección consideradas en la Line Base del departamento de La Paz.....                               | 21 |
| <b>Ilustración 9.</b> Porcentaje Promedio de Incidencia (PIP) de plagas y enfermedades de cacao a nivel nacional.....                                                 | 24 |
| <b>Ilustración 10.</b> Porcentaje Promedio de Incidencia (PIP) de plagas y enfermedades de cacao nativo silvestre en los departamentos de Cochabamba y Beni.....      | 26 |
| <b>Ilustración 11.</b> Muestreo en Zig Zag.....                                                                                                                       | 32 |
| <b>Ilustración 12.</b> Muestreo al azar.....                                                                                                                          | 32 |

## I. INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es uno de los cultivos que se produce principalmente en regiones tropicales de América Latina. La proporción de cacao producido en todo el mundo por los pequeños agricultores, que corresponde casi al 90 % de la producción total, Proviene de pequeños productores de cacao cultivado y nativo silvestre y su producto que tiene gran importancia, tanto en el ámbito nacional como internacional (ICCO, 2012).

En la actualidad, los cultivos de cacao en Bolivia poseen una alta variabilidad genética, debido a los cruces que pueden presentarse en algunas de los ecotipos de cacao Forastero/ Amazónico y clones de Trinitario (Carrillo et al. 2014). En efecto, las condiciones ecoclimáticas del favorecen su expansión en el país y aumentan la capacidad de producir ecotipos de cacao con diferentes perfiles bioactivos y sabores que están catalogados como granos de alta calidad (cacao nativo silvestre).

Una de las limitaciones más importantes de la producción de cacao en todo el mundo y en Bolivia son las plagas y enfermedades causadas principalmente por hongos fitopatógenos del género *Moniliophthora* sp., especialmente, *Moniliophthora roreri* y *Moniliophthora perniciosa* y Stahel (Aime y Phillips-Mora 2005). Estos microorganismos son causantes de las enfermedades moniliasis y escoba de bruja, ambas altamente invasivas y endémicas del cacao.

Estos hongos se reproducen en las mazorcas y se dispersan por esporas que entran en contacto con otras mazorcas. De tal forma, colonizan los tejidos meristemáticos del árbol, sin causar daño aparente en los granos de cacao; sin embargo, al infectar el árbol intercelularmente, causan pérdida apical, hiperplasia e hipertrofia en la semilla, lo que ocasiona finalmente la necrosis de esta (Lopes et al. 2009).

A nivel mundial se estiman pérdidas de cerca del 30 % del rendimiento de cacao, lo cual genera un desequilibrio económico para los países exportadores. En Bolivia las cuatro enfermedades devastan la producción de cacao y combinadas, generan pérdidas cercanas al 20 % (SENASAG 2023).

Entre los diferentes métodos de control empleados para la disminución de estas enfermedades se encuentra la implementación de productos químicos, los cuales son eficaces en la mayoría de los casos, pero causan daños graves al entorno, al suelo y a los seres humanos (Deberdt et al. 2008).

En la literatura científica se han descrito diferentes estrategias de control para reducir los efectos de dichas enfermedades, entre las cuales se destacan la producción de enzimas líticas por hongos y bacterias y el mejoramiento genético de variedades (Cuervo-Parra et al. 2011).

El control biológico como manejo integrado de plagas (MIP) es una de las técnicas que se ha venido desarrollando satisfactoriamente; además, es una de las soluciones más sostenibles, de la cual se ha encontrado una alta eficiencia para el control de enfermedades del cacao, mediante el empleo de hongos

parasíticos (Mejía et al. 2008). Uno de los géneros sobre el cual se han reportado estudios de los efectos en moniliasis y escoba de bruja es *Trichoderma* sp., del que se ha documentado su antagonismo frente a algunos hongos fitopatógenos, ya que tiene la capacidad de suprimir las enfermedades causadas por estos.

A pesar de los éxitos reportados sobre hongos endófitos para la supresión de enfermedades del cacao, se sabe poco acerca de la presencia o potencial de endófitos bacterianos. Algunos estudios han demostrado que los actinomicetos son habitantes comunes de la rizosfera del cacao y de la superficie de las mazorcas (Macagnan et al. 2006). Otros estudios, realizados por Melnick et al. (2011), han demostrado que los endófitos bacterianos podrían introducirse en los granos de cacao, pero la presencia de endófitos bacterianos nativos en el cacao y su potencial para la supresión de la enfermedad es desconocida.

Por lo anterior, el objetivo principal de este estudio es describir las estrategias de prevención y control de las cuatro plagas y enfermedades más agresivas del cacao como: Escoba de bruja, Moniliasis, Mazorca Negra y Chinche del cacao.

## II. ANTECEDENTES

El Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria SENASAG dependiente del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, a través del Proyecto: “Fortalecimiento del Sistema de Vigilancia para Mejorar la Condición Fitosanitaria del Cacao a Nivel Nacional” viene ejecutando actividades de Vigilancia fitosanitaria, Control fitosanitario, Educación fitosanitaria y Sistema de Alerta Temprana (SAT) en zonas productoras de cacao de los departamentos de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Beni y Pando.

Este proyecto fue creado con Resolución Ministerial Nro. 277 de 22 de agosto de 2019, beneficiará a 3.577 pequeños productores de cacao cultivado y recolectores de cacao nativo silvestre, distribuidos en 35 municipios en los departamentos de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Beni y Pando.

La Macro región Amazónica ocupa un tercio del territorio boliviano y alberga en su interior al ecosistema clave en el ámbito planetario que es el bosque húmedo tropical, el reservorio de diversidad biológica más importante del mundo y factor esencial para la regulación del clima global.

Así concebida, la Macro región amazónica es un espacio territorial de planificación y gestión del desarrollo integral sobre la base del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que trasciende límites departamentales.

Por su parte el SENASAG será responsable del permanente control de plagas y enfermedades para brindar el apoyo inmediato a los productores, precautelar la óptima condición sanitaria de las zonas de producción y garantizar la inocuidad de la fruta producida para los mercados de consumo. Las acciones del equipo de la Unidad de Coordinación, al mando del Gerente – Supervisor del Programa, el responsable de seguimiento, monitoreo y evaluación, los técnicos macro regionales y los técnicos regionales, son de gran

importancia puesto que son el eje operativo y de relacionamiento de las entidades responsables de implementación con los productores.

De acuerdo a datos del Programa de Fortalecimiento de la Producción de Cacao en Bolivia SENASAG (2021 al 2023), las enfermedades de mayor incidencia y severidad en el cultivo de **cacao cultivado** son:

- Moniliasis (*Moniliophthora roreri*), 15 % incidencia
- Escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*), 24,3 % de incidencia
- Mazorca negra (*Phytophthora palmivora*), 30 % de incidencia
- Chinche del cacao (*Monaloniondis simulatum*), 4 % incidencia

La escoba de bruja y mazorca negra se encuentra presente en los cinco departamentos del Estado nacional de Bolivia, donde se cultivada y se recolecta el cacao.

Mientras en el cacao **nativo silvestre** la incidencia y severidad de las enfermedades son las siguientes:

Escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*), 22 % de incidencia y 6% de severidad.

Mazorca negra (*Phytophthora palmivora*), 9 % de incidencia y 3 % de severidad

La mazorca negra, esta enfermedad se encuentra registrada en los departamentos de: La Paz, Cochabamba y Beni; la enfermedad de la moniliasis está identificada en los departamentos de Cochabamba y La Paz, en esta última con mayor incidencia. Finalmente, respecto al chinche del cacao, se tiene registrada su presencia en los departamentos de La Paz, Beni y Santa Cruz.

### III. JUSTIFICACIÓN

Si bien existen planes de manejo de enfermedades locales en el cacao, es necesario contar con un documento que oriente a corto y mediano plazo acciones técnicas específicas por tipo de cacao (cultivados y silvestre principalmente) y por departamento (La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Pando y Beni) dado que las condiciones ambientales y aplicación de prácticas culturales son distintas. En este sentido, se elaborará un documento sobre la “Estrategia Nacional para la prevención, manejo y control de enfermedades y plagas del cacao”.

El SENASAG desde hace una década ha participado de manera directa en el diagnóstico y control fitosanitario del cacao, principalmente en el caso de la moniliasis, estos esfuerzos son apoyados y fortalecidos en la actualidad con recursos destinados a la implementación de un Sistema de Vigilancia Fitosanitaria para el cacao a nivel nacional, que reporte en tiempo real presencia e incidencia de enfermedades y plagas de importancia económica. Además, este trabajo permitirá establecer el sistema de alerta temprana para que los actores involucrados en la producción de cacao tomen medidas y previsiones oportunas.

Una de las estrategias es el manejo integrado de plagas (MIP) es una forma de mantener las parcelas de cacao libre de enfermedades y plagas, esté bajo el nivel económicamente aceptable.

El MIP es una combinación de varias medidas de control de enfermedades y plagas.

Antes de tomar medidas de control, es fundamental arreglar la situación de los cultivos para mantener la sanidad vegetal desde el punto de vista de la prevención de enfermedades y plagas, es decir, la preparación del suelo, abonamiento, riego y drenaje, etc. A demás de arreglar la situación física, se requiere atención diaria para saber el estado del cultivo, la aparición de enfermedades y plagas.

Observar y dar atención a los cultivos son otros elementos fundamentales para el MIP. En esta estrategia, se explica sobre el concepto de MIP, varias medidas de control, y otras informaciones útiles. Es importante e imprescindible mantener la sanidad vegetal con menos costos y más efectividad, para tener éxito en la producción de cacao nativo silvestre y cultivado.

Por lo cual, es prioridad para el rubro de cacao la elaboración de una estrategia nacional para la prevención, el manejo, prevención y control de las principales plagas del cacao a nivel nacional para dar respuesta a las múltiples necesidades y problemas que enfrenta el sector cacaotero debido a la incidencia de estas.

#### **IV. SITUACIÓN NACIONAL**

Para conocer la realidad y/o situación actual del contexto es necesario identificar los Problemas y potencialidades y entender las relaciones entre los distintos actores, a continuación, se describe información cualitativa y cuantitativa de las zonas de intervención del programa Nacional de Apoyo a la Producción y Recolección de Cacao desde los aspectos sociales, condición actual y situación institucional social (Proyecto Cacao, 2019).

#### **V. MARCO CONTEXTUAL**

##### **5.1. Conceptos generales de manejo integrado de plagas**

###### **Definición de plagas**

El término plaga hace referencia a toda aquella población que ataca a los cultivos establecidos por los seres humanos y cuyo nivel poblacional sube hasta producir una reducción o anulación completa del rendimiento, llegando a producir pérdidas económicas.

###### **Estrategias de control**

La estrategia es la meta fitosanitaria que se pretende lograr. Existen tres diferentes estrategias para el control de plagas, como la prevención, supresión y erradicación.

## **Prevención**

Se basa en mantener una plaga, de forma que no llegue a convertirse en un problema, ya sea evitando su introducción de la plaga en la plantación, en el país evitando su dispersión a otras zonas del país (cuarentena externa e interna).

## **Supresión**

La supresión consiste en la reducción del nivel de población de plaga, disminuyendo la posibilidad de que pueda producir un daño a los cultivos, evitando así pérdidas económicas para el productor. Las estrategia de supresión es aplicada cuando la población de la plaga ha alcanzado una densidad no aceptable (UE).

## **Erradicación**

Consiste en la destrucción y/o eliminación plena de una plaga en su área. Por ejemplo liberando

## **Tácticas de manejo**

Son métodos de implementación de acciones particulares, dentro de una estrategia concreta. Estas tácticas pueden agruparse en tácticas **preventivas** y/o tácticas **curativas**.

### **Tácticas preventivas**

Las tácticas preventivas son aquellas se deben usar cuando las plagas, enfermedades o malas hierbas son pocas y aún no han causado mucho daño al cultivo. Por lo general resultan ser las más económicas y seguras.

### **Tácticas curativas.**

Las tácticas curativas se usan cuando las plagas, enfermedades o malas hierbas son muchas y son capaces de producir mucho daño al cultivo. Por lo general resultan siendo las más caras.

## **Control cultural**

El manejo cultural consiste en la disminución de infestaciones mediante prácticas o técnicas adecuadas como el control periódico de los cultivos a través de control de las malas hierbas (deshierbe o desmalezado), elección de las fechas de plantación, fertilización de cultivos, rotación de cultivos. Las técnicas culturales son más eficaces cuando los cultivos están sanos. Por ello, el control periódico de los cultivos en el manejo integrado ayuda a abordar el problema de forma temprana y a mitigar las posibles consecuencias negativas futuras.

## **Control mecánico**

Consiste en la aplicación de técnicas con las que se realiza la remoción o eliminación de plagas de manera manual o mediante algún instrumento, así como el uso de cualquier objeto que impida que seamos

afectados por las plagas directamente o indirectamente como es el caso a nuestras propiedades o cosechas. Las técnicas van desde la destrucción sistemática, exclusión por barreras físicas, embolsado preventivo de frutos en riesgo, adhesivos especiales, zanjas diseñadas para insectos no voladores, etc.

### **Control biológico**

Es una táctica que consiste en el control de plagas y enfermedades en las plantas y suelos por medio de enemigos naturales para reducir su impacto, para garantizar la sustentabilidad de los sistemas productivos a largo plazo. El control biológico es el uso de enemigos naturales (introducidos o manipulados) para controlar las plagas de insectos

### **Cacao cultivado (*Theobroma cacao*)**

El cacao cultivado se encuentra establecido con accesiones de cacao foráneo<sup>1</sup> y eco tipos nativos<sup>2</sup>: el i) cacao nativo cultivado, se caracteriza por poseer un sabor suave y aromático y de alta tolerancia a plagas presentes en el cultivo, sin embargo, tiene la desventaja de producir mazorcas de tamaño pequeño de pocos granos y de baja productividad y ii) cacao foráneo cultivado, se caracteriza por tener frutos/mazorcas de alta productividad, sin embargo su alta heterogeneidad en sus individuos la vuelve susceptible y/o de baja tolerancia a plagas.

### **Cacao nativo silvestre (*Theobroma cacao*)**

El cacao nativo silvestre es una variedad de cacao endémica, se encuentra distribuido en “manchas” o “islas”, también denominados “rodales” que se desarrollan en los bosques del piedemonte y la llanura amazónica. Este tipo de cacao tiene diferentes eco tipos nativos: el i) cacao nativo silvestre, se caracteriza por poseer un sabor suave y aromático y de alta tolerancia a plagas presentes en el cultivo, sin embargo, tiene la desventaja de producir mazorcas de tamaño pequeño de pocos granos y de baja productividad.

## **5.2. Principales plagas y enfermedades del cultivo de cacao cultivado y cacao nativo silvestre**

### **Chinche (*Monalonion dissimulatum* Dist.)**

El chinche es una de las plagas de mayor importancia a nivel nacional. Ataca a los árboles de cacao, es del orden Hemiptera, familia Miridae (cápside), comúnmente denominado como chinche del cacao, grajo, chupador o monalonion, se alimenta directamente de la mazorca, amenazando así la calidad del producto. El rendimiento del cacao tiene daños considerables a causa de las plagas, como el chinche del

---

<sup>1</sup> Corresponde a clones e híbridos de cacao introducidos establecidos en cultivos

<sup>2</sup> Corresponde a ecotipos nativos de la amazonia boliviana establecidos en cultivos

cacao (*Monaloniondis simulatum* Dist.), cuyos adultos y ninfas succionan la savia del endocarpio de las mazorcas, produciendo heridas que provocan aborto de frutos jóvenes, mal formaciones disminución del tamaño de la mazorca o fruto, además que es un vector importante en la transmisión de otras enfermedades fungosas como la Monilia que ocasiona pérdidas económicas importantes (PIAF-CEIBO, 2001). El chinche es un vector importante en la transmisión de enfermedades como la Monilia, mazorca negra entre otras (FEDECACAO-PRONATTA, 2004). Esta plaga *Monalonion dissimulatum* Dist. daña los frutos inmaduros y maduros. (APROCASUR, 2001).

Se conocen tres tipos de este orden que son considerados plagas, dentro de ellas están especies de *Monalonion* que afectan el cultivo de cacao, las cuales son el *Monalonion dissimulatum* Dist. Que daña los frutos (mazorcas) inmaduros y maduros. Sin embargo, el *Monalonion annulipes* ataca los cogollos de las ramas y en general los tejidos tiernos, también se conoce la especie *Monalonion itabunensis* (APROCASUR, 2001).

### **Daños y síntomas**

Esta plaga en estado adulto o ninfa se alimenta chupando la savia de brotes, tallos tiernos y mazorcas, al mismo tiempo inyectan saliva toxica que solubiliza los almidones y pectina de la región afectada, acelerando la muerte de las células que rodean el punto de alimentación, esto produce una violenta reacción en los tejidos que lo necrosan alrededor de la picadura, manifestando una pequeña mancha de 2 mm de diámetro, cuando la picadura es profunda alrededor se hunde y toma un color negro, las lesiones generalmente cicatrizan, excepto las mazorcas jóvenes que no llegan a madurar, forman unas costras suberizadas, alrededor de las cuales puede haber deformación de la cascara (Sanders y Enriquez, 1989). El insecto adulto migra a otras mazorcas y árboles transmitiendo enfermedades bacterianas y fungosas como la Mazorca Negra, Monilia, entre otras (Nosti, 1953).

Los chinches en la regional de Santa Cruz. Constituyen plagas de importancia primaria, las ninfas y adultos prefieren mazorcas tiernas causando daño, cuando se alimentan inyectan saliva tóxica que causa la formación de ampollas alrededor del punto de succión, conformándose más tarde en áreas necróticas, si el ataque es intenso las ramas se secan resultando en una condición conocida como muerte ascendente. También pueden causar el marchitamiento de mazorcas pequeñas su deformación o la deformación de las mazorcas que llegan a la madurez. Los chinches apestosos atacan la base de los frutos, con esta especie existe el peligro de transmitir esporas de una planta enferma a una planta saludable e introducirlo en los tejidos sanos. Dañan las mazorcas y las yemas terminales; provocan deformaciones en las mazorcas, al atacarlas y poner sus huevos. Si el ataque es muy severo o en un extremo, y cuando el fruto es bastante joven, se puede perder la mazorca, pero por lo general el daño no alcanza la parte interna del fruto; en consecuencia, las semillas no se dañan. El daño principal es la muerte regresiva de las ramitas (Blacutt, 2023).

*Ilustración 1. Síntomas del Chinche (*Monalonion dissimulatum* Dis.) en diferentes grados de daño en frutos de cacao*



**Figura 1.** Fruto de cacao dañado por Chinche (*Moniliophthora roreri*) en menor grado. **Créditos:** Morales, 2023



**Figura 2.** Fruto de cacao con colonias de Chinche (*Moniliophthora roreri*) en mayor grado. **Créditos:** Copa, 2023



**Figura 3.** Fruto de cacao con colonias de Chinche (*Moniliophthora roreri*) en mayor grado. **Créditos:** Copa, 2023

### **Mazorca negra (*Phytophthora* spp.)**

La mazorca negra causada por el complejo de hongos *Phytophthora palmivora*., se encuentra distribuida en todas las regiones del mundo donde se cultiva cacao. Se estima que las pérdidas promedio mundiales se encuentra en aproximadamente 10% (Ploets, 2007). Estimaciones recientes atribuyen el 44% de las pérdidas de la cosecha mundial a esta enfermedad (SENASICA, 2019). Las pérdidas varían de año a año y de lugar en lugar, es una de las enfermedades de mayor importancia en África Occidental, donde se produce más del 60% del cacao mundial. En Ghana se han reportado pérdidas hasta de 38% relacionadas con *P. palmivora*, pero las pérdidas asociadas con infecciones de *P. megakarya* son mucho más elevadas, con pérdidas del 70 al 90% o incluso hasta del 100% (Sánchez et al., 2015). Su origen es desconocido debido a su amplia distribución mundial.

### **Síntomas y daños**

La mazorca negra afecta al árbol de manera general, sus síntomas se pueden observar en el tronco, ramas, hojas, frutos: y hasta en las raíces. Además, afecta las plántulas de cacao a nivel de invernadero. Sin embargo, el mayor impacto de esta enfermedad se da en los frutos, donde la aparición de estos síntomas es muy rápida (alrededor de cinco días); los eventos de lluvia pueden acelerar este proceso.

El daño que produce esta enfermedad inicia, contrario a la moniliasis, de afuera hacia adentro, por lo que algunos frutos enfermos pueden tener en su interior semillas y mucílago sano; sin embargo, no es recomendable cosechar esas semillas porque, aunque a simple vista parecen sanas, pueden estar infectadas por el patógeno y afectar así la calidad de estas. Este patógeno ataca principalmente mazorcas cercanas a la madurez pero, sin embargo, puede infectar frutos de cualquier edad (Phillips Mora y Cerda Bustillo 2009)

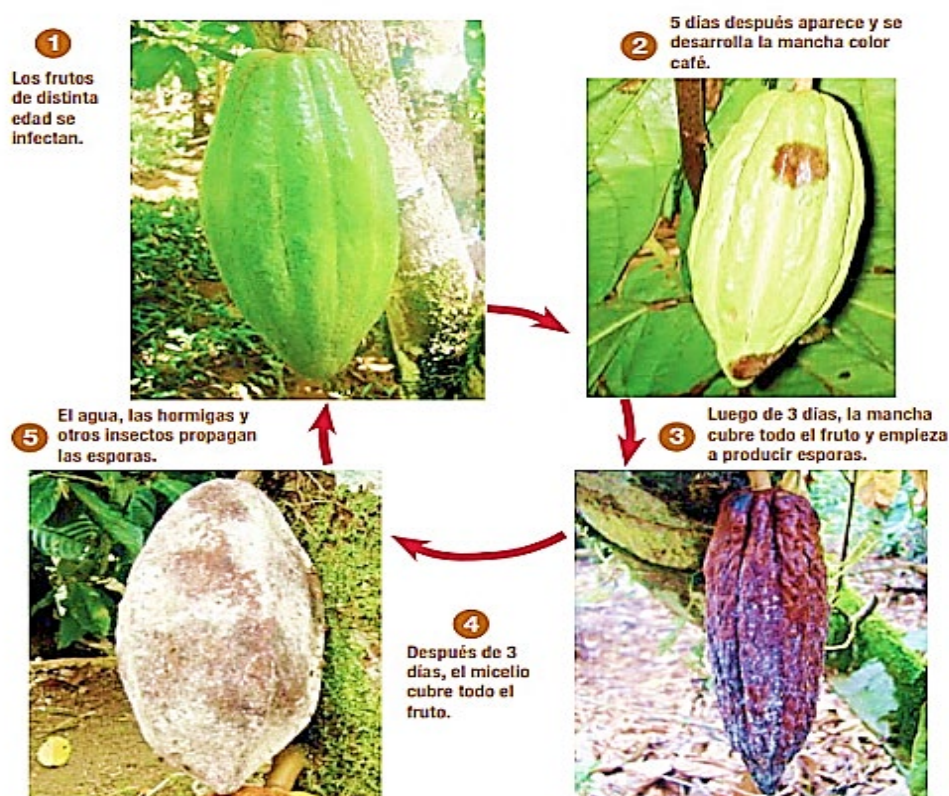
**Tabla 1.** Cuadro de síntomas de la Mazorca negra (*Phytophora spp.*)

| Mancha parda                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Aparición del micelio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Son manchas color café con bordes bien definidos. Normalmente inician en los extremos del fruto (ápice y pedicelo), donde hay acumulación de agua (Figura 1).</p>  <p><b>Figura 1.</b> Mancha parda típica de una infección por (<i>Phytophora spp.</i>). Créditos: Antonio Mora Quirós</p>                                                                                                | <p>Los signos del patógeno aparecen de manera muy rápida iniciando con su micelio, el cual forma un algodoncillo blancuzco ralo. En esta etapa ya es perceptible un olor a pescado que es muy característico de esta infección (Figura 2).</p>  <p><b>Figura 2.</b> Aparición del micelio de (<i>Phytophora spp.</i>). sobre la mazorca. Créditos: Rubén Sacaico</p>                      |
| Esporulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Muerte descendente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Una vez desarrollado el micelio, es cubierto por una gran cantidad de zoosporas, que son las estructuras reproductivas del patógeno. Estas zoosporas son flageladas, por lo que pueden desplazarse fácilmente nadando en el agua (Figura 3)</p>  <p><b>Figura 3.</b> Aparición de las zoosporas de (<i>Phytophora spp.</i>). sobre el micelio del patógeno. Créditos: Rubén Sacaico.</p> | <p>Tanto las plantas de vivero como las hojas jóvenes de los árboles empiezan a marchitarse y a morir de arriba hacia abajo, es decir, de forma descendente. Los chupones de los árboles de cacao son muy propensos a presentar este síntoma (Figura 4).</p>  <p><b>Figura 4.</b> Muerte descendente de plántula ocasionada por <i>P. palmivora</i>. Créditos: Antonio Mora Quirós.</p> |
| Cáncer en las ramas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>Inicia con una lesión circular sobre los troncos o ramas que, al remover la corteza, evidencia lesiones rojizas mucho más grandes. En las raíces produce lesiones marrones. Ambas lesiones pueden producir la muerte del árbol (Figura 5).</p>                                                                                                                                                                                                                              |  <p><b>Figura 5.</b> Cáncer de las ramas o tronco causado por (<i>Phytophora spp.</i>). Créditos: Rubén Sacaico</p>                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Ciclo de vida

El ciclo de vida en las mazorcas se completa en un período muy corto, que puede tardar de 9 a 11 días (Figura 13). El patógeno alcanza frutos susceptibles de cualquier edad, ya sea por medio del agua, viento o insectos dispersores (hormigas). Una vez que las zoosporas se depositan sobre la mazorca, germinan favorecidas por un incremento de la temperatura. Alrededor de cinco días después de la infección aparecen los síntomas visibles, que son las manchas pardas (Ilustración 3, fase 2). Entre dos y tres días después, estas manchas ya pueden cubrir completamente la mazorca, y en cuestión de tres días más, el fruto está totalmente esporulado.

**Ilustración 2.** Ciclo de vida de (*Phytophthora spp.*), agente causal de la mazorca negra del cacao.



## Escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) (Stahel) Aime

La Escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*), es considerada la enfermedad más importante de cacao a nivel nacional. Según, (Stahel) Aime & Phillips-Mora, la enfermedad de la escoba de bruja causada por el hongo *Moniliophthora perniciosa* (anteriormente, *Crinipellis perniciosa*) indica que este hongo es un factor limitante de la producción del cacao en varios países tropicales de América del Sur y varias islas del Caribe. En Ecuador, a partir de la primera detección de la enfermedad la producción de cacao se redujo en un 40% en un período de cinco años. En Surinam, ocasionó pérdidas del 50% en el rendimiento del cultivo en 1985 (Marelli, 2008, citado por (SENASICA, 2016).

## Daños y síntomas

Este patógeno<sup>3</sup> provoca el incremento de tejidos en varios órganos de la planta/árbol de cacao, como brotes, botones florales<sup>4</sup>, ramas<sup>5</sup> y frutos. En los cojines florales las flores presentan síntomas de “flor estrellada”, ya que el pedicelo<sup>6</sup> se engrosa y los sépalos<sup>7</sup> necrosados permanecen en forma de estrella (Figura 2). Sin embargo, a nivel de las ramas principales y secundarias presenta la proliferación<sup>8</sup> de yemas axilares (chupones<sup>9</sup>), las cuales llegan a producir brotes vegetativos hipertrofiados y crecimientos anormales producidos por un desbalance hormonal inducido. La brotación es estimulada y las hojas son muy suaves y angostas (forma de espada), además se caracterizan por tener un color verde oscuro o verde rojizo típico (hojas sanas).

En frutos jóvenes hasta los 3 meses de edad, ocurre una deformación y engrosamiento del pedúnculo. En frutos maduros, pueden desarrollar manchas negras brillantes de consistencia dura y se la denominan manchas de asfalto. En el fruto interno las almendras (semillas) afectadas se adhieren a la cáscara lo cual no son aprovechadas, debido a que presentan una masa de consistencia muy dura, la cual es conocida como “mazorca de piedra”.

### *Ilustración 3. Síntomas de la Escoba de bruja (Moniliophthora perniciosa)*



**Figura 1.** Síntoma de escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) en un brote lateral  
**Créditos:** Sacaico, 2023.



**Figura 2.** Síntomas de la enfermedad en brotes sobresalientes, son las llamadas “escobas vegetativas” **Créditos:** Sacaico, 2023.

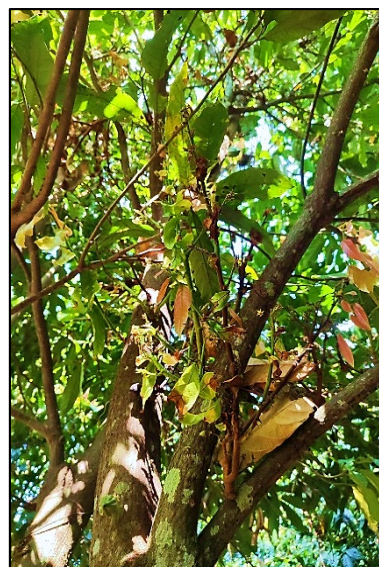


**Figura 3.** Brotes o chupones de cacao nativo silvestre afectados por la escoba de bruja (*M. perniciosa*) **Créditos:** Rodríguez, 2023.

<sup>3</sup> Microorganismo causante de una enfermedad [NIMF 3, 1995]

<sup>4</sup> Tejidos jóvenes que se convierten en flores e inflorescencias en las ramas de las plantas. Es el embrión de una flor que se desarrolla a partir de un punto de crecimiento en el tallo.

<sup>5</sup> La rama es la parte del árbol o arbusto en la que crecen las hojas.

<sup>6</sup> También denominado pedúnculo, pedículo o pedicelo, a la ramita o raballo que sostiene una inflorescencia o un fruto tras su fecundación.

<sup>7</sup> Los sépalos de las flores son unas estructuras vegetales que aparecen en las plantas angiospermas, es decir, las llamadas plantas con flor.

<sup>8</sup> Este verbo refiere a multiplicarse con abundancia o a reproducirse en formas similares.

<sup>9</sup> En botánica, un chupón es un vástago que brota de las ramas principales, del tronco o de las raíces de los árboles.

En frutos pequeños la infección se manifiesta en diferentes formas, adquieren la forma de una zanahoria, fresa, (Figura 3) chirimoya, zapallo con consistencia dura que luego se necrosan y mueren.

**Ilustración 4.** Síntomas de la Escoba de Bruja (*Moniliophthora perniciosa*) en frutos pequeños de cacao cultivado CCN -51 y cacao nativo silvestre.



**Figura 1.** Cojines florales afectados por escoba (*Moniliophthora perniciosa*) Créditos: Sacaico, 2023.



**Figura 2.** Frutos pequeños de cacao nativo silvestre en forma de fresa provocado por escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) Créditos: Sacaico, 2023



**Figura 3.** Frutos pequeños de cacao CCN - 51 en forma de fresa provocado por escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) Créditos: Sacaico, 2023.

## Ciclo de vida

El tiempo de vida de la “Escoba de bruja”, en condiciones de campo, es de 170 días

**Ilustración 5.** Ciclo de la Escoba de bruja (*M. perniciosa*)

### 5. ESPORULACIÓN

A los casi seis meses aparecen los paraguas o setas.

### 4. DEFORMACIÓN

A los tres meses aparecen brotes similares a una escoba o nido de aves.

### 3. PRIMEROS SÍNTOMAS

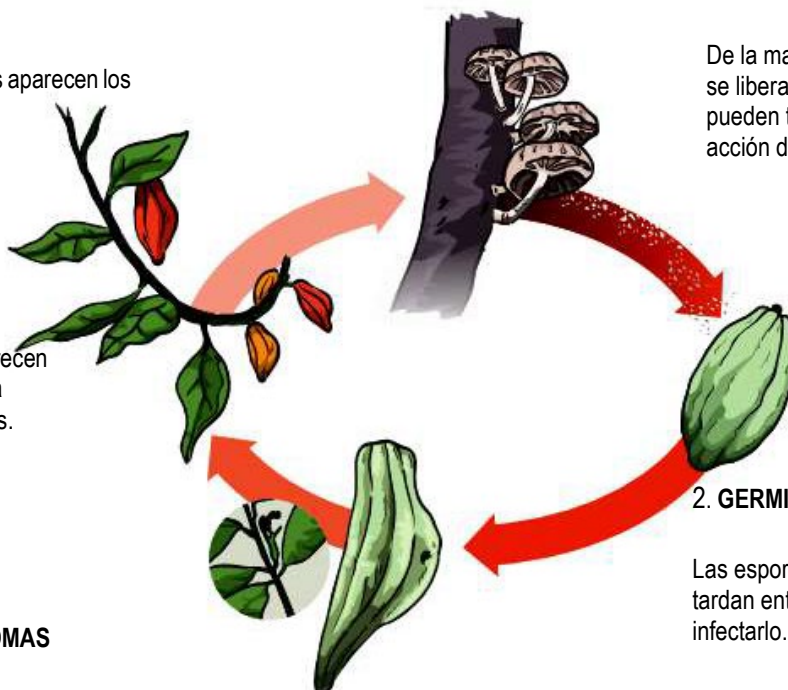
Alrededor de 35 días después se presentan deformaciones en las plantas.

### 1. DISPERSIÓN

De la mazorca contaminada se liberan esporas que pueden transportarse por acción de lluvia y viento.

### 2. GERMINACIÓN

Las esporas llegan al fruto y tardan entre 8 a 12 horas en infectarlo.



### **Monilia (*Moniliophthora roreri*)**

La moniliasis del cacao, causada por *Moniliophthora roreri*, es una enfermedad fúngica y una de las más importantes y agresivas del cultivo de cacao, siendo dos veces más destructiva que la mazorca negra (*Phytophthora spp.*) (Desrosiers y Díaz, 1957) y más dañina y difícil de controlar que la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*), (Orellana, 1954). Generalmente la enfermedad reduce los rendimientos del cultivo en más del 80% en unos pocos años después del establecimiento del patógeno (CAB International, 2019). Las severas pérdidas ocasionadas por la enfermedad, llevan al fracaso completo de la plantación, lo que hace que la producción de cacao sea económicamente no rentable, resultando en la pérdida de medios de vida de los pequeños agricultores, el abandono de plantaciones y la conversión de los cacaotales afectados a otros cultivos o usos menos sostenibles para el medio ambiente, con efectos secundarios que van desde la pérdida de hábitat para la vida silvestre, la fragmentación de los paisajes forestales y la erosión del suelo.

En Bolivia el cultivo de cacao presenta una serie de problemas fitosanitarios, la cual es una de las limitaciones a causa del ataque de enfermedades causadas por hongos como la mazorca negra (*Phytophthora spp.*), la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*), que reducen la producción en un 25%, la cual es desarrollado por la presencia de la moniliasis, por tanto, esta puede causar pérdidas de hasta un 80 % de la cosecha dependiendo de las condiciones agroecológicas del sitio y del manejo de la plantación, para los productores de cacao se ha convertido en la principal limitante productiva, principalmente en la región de Alto Beni (Maldonado y Cruz, 2015, citado por Choque y Maldonado, 2020).

A nivel nacional, se reportó la presencia de la moniliasis el año 2011, en la región de Alto Beni, ubicado en el norte del Departamento de La Paz, por la Fundación PIAF el CEIBO y la Estación Experimental de Sapecho, de la Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, declarándose al año siguiente Emergencia Fitosanitaria Nacional en octubre de 2012 (Maldonado y Cruz, 2015, citado por Choque y Maldonado, 2020). La presencia de esta enfermedad fue reportada en el Área III (comunidades de Villa Prado, 3 de mayo y San Luis) y Área IV (comunidades de Litoral, Porvenir y San Antonio) de la región de Alto Beni.

### **Daños y Síntomas**

Los frutos son el único órgano susceptible a esta enfermedad (Desrosiers y Suárez 1974). El éxito de la infección se da en las primeras etapas de crecimiento de los frutos, quienes conforme van creciendo, se vuelven más resistentes (Enríquez 2004). La aparición de los síntomas externos tarda entre 40 a 60 días, pero cuando el fruto es joven y las condiciones ambientales son ideales para el hongo (incremento de la lluvia y la temperatura), este período se acorta. La infección por moniliasis se dice que ocurre de adentro hacia afuera, debido a que en las etapas iniciales de la infección el hongo invade el interior del fruto de manera intercelular y, una vez adentro, sus

hifas rompen las paredes celulares causando destrucción de tejidos internos. Posteriormente aparecen los síntomas externos, los cuales pueden aparecer tardíamente hasta que la mazorca esté completamente desarrollada (Bejarano Villacreces 1961).

Por esta razón es que muchas veces, al abrir frutos aparentemente sanos, se encuentran internamente podridos en mayor o menor grado y pesan más que los frutos sanos (Enríquez 2004).

**Tabla 2. Cuadro de síntomas de la Monilia (*Moniliophthora roreri*)**

| Gibas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Amarillamineto prematuro                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| En mazorcas jóvenes, de menos de tres meses de edad, el primer síntoma en aparecer es el desarrollo de una hinchazón del tejido que provoca protuberancias, gibas o tumores (Figura 1).                                                                                                                                                                   | Ocurre en frutos jóvenes, los cuales comienzan a madurarse sin alcanzar el tamaño ni desarrollo esperado. Su coloración varía de verde a amarillo o de rojo a anaranjado (Figura 2).                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                              |
| Puntos aceitosos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Mancha chocolate                                                                                                                                                                                                                |
| En frutos más desarrollados, el primer síntoma de la infección es la aparición de pequeños puntos traslúcidos (flechas rojas en Figura 4), amarillos en mazorcas verdes y anaranjados en mazorcas rojas. Como podemos observar en la mazorca de lado izquierdo, debajo de esos puntos, ya se encuentra una mayor cantidad de tejido necrosado (Figura 3). | Los puntos aceitosos van aumentando de tamaño, juntándose hasta formar una mancha irregular de color marrón en la parte central que puede mostrar un halo amarillento. Este síntoma se conoce como mancha chocolate (Figura 4). |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                             |
| Mancha chocolate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                 |

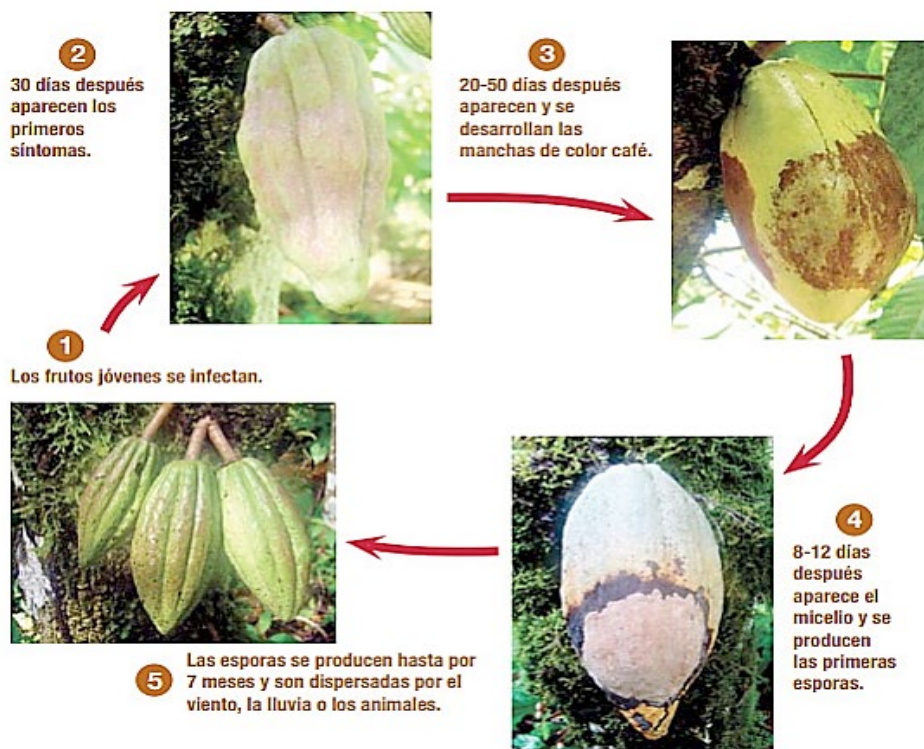
Bajo condiciones húmedas y calurosas aparecen, sobre la mancha chocolate, los signos del patógeno. Inicia con el desarrollo de una felpa dura y blanca, que constituye el micelio del hongo. Sobre este micelio se desarrolla una gran cantidad de esporas que forman una masa color crema o marrón claro (Figura 5).



### Ciclo de vida

*M. roreri* es un hongo hemibiótrofo, lo que significa que el ciclo de vida de este patógeno pasa por dos fases: una fase biotrófica que va desde la germinación de las esporas hasta la invasión intercelular de la epidermis de las mazorcas y una necrótica que ocurre cuando el crecimiento de la mazorca disminuye y el hongo invade el interior de las células, provocando la aparición de necrosis interna y externa (Thévenin y Trocmé 1996) (Figura 7).

**Ilustración 6.** Ciclo de vida de la monilia (*Moniliophthora roreri*)



La **fase 1** constituye la etapa de mayor susceptibilidad de los frutos (2-3 meses de edad) y es el momento adecuado donde se deben intensificar las medidas de control: poda sanitaria semanal y aplicación de preventivos

### Gusano cuarteador (*Oxydia sp.*)

Según datos de monitoreo del “Fortalecimiento del Sistema de Vigilancia para mejorar la condición Fitosanitaria del Cacao a nivel nacional”, este lepidóptero se encuentra distribuido principalmente en 3 departamentos, Cochabamba, La Paz y Santa

Cruz. En el municipio de Villa Tunari, la presencia de este lepidóptero en plantaciones de cacao, está asociado directamente al cultivo de coca, ya que es una planta hospedera de *Oxydia sp* de forma anual y los meses de mayor incidencia de esta plaga según Román, 2023 son Julio y agosto.

Este lepidóptero conocido como cuarteador, se encarga de comer la corteza de las mazorcas llegando a deformar los frutos disminuyendo considerablemente la cantidad de grano hasta un 80%. (Román, 2023). El daño al fruto de cacao es únicamente en la epidermis, provocando la pudrición de manera rápida. Las infestaciones aparecen en épocas definidas del año, principalmente en primavera y verano, y son menos comunes es en otoño e invierno.

El gusano medidor (*Oxydia sp.*) ataca también a plantaciones de pino y ciprés, las cuales ocasiona serias defoliaciones; se sabe también que ataca eucaliptos y acacias pues incluyendo el cultivo de cacao, la cual ataca a las hojas y frutos, causando pérdidas sensibles en la producción durante los meses de junio a noviembre (Martínez, 2006).

#### **Ilustración 7. Síntomas del Gusano Cuarteador o gusano medidor (*Oxydia sp.*) en diferentes etapas de desarrollo del fruto de cacao.**



**Figura 1:** Gusano cuarteador (*Phytophora Palmivora L.*) en una rama de cacao CCN - 51. **Créditos:** Sacaico. 2023



**Figura 2:** Daños de gusano cuarteador (*Phytophora Palmivora L.*) en un fruto de cacao CCN -51. **Créditos:** Quispe, 2023



**Figura 3:** Daño en la epidermis de un fruto de cacao causado por gusano cuarteador (*Phytophora Palmivora L.*). **Créditos:** Copa, 2023

### 5.3. Estrategias de control

| ESTRATEGIAS DE CONTROL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prevención                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Supresión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Erradicación                                                                                    |
| <p>Se basa en mantener una plaga, de forma que no llegue a convertirse en un problema por ejemplo mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Un suelo saludable alimentado con compost y materia orgánica.</li> <li>✓ Espacios semisombreados para las plantas de cacao,</li> <li>✓ Control de altura (3 -4m)</li> <li>✓ Manejo de las malezas</li> </ul> | <p>La supresión consiste en la reducción del nivel de población de plaga, disminuyendo la posibilidad de que pueda producir un daño a los cultivos, evitando así pérdidas económicas para el productor estos se dividen en tres:</p> <p><b>CONTROL BIOLÓGICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso de productos biológicos (hongos antagonistas).</li> </ul> <p><b>CONTROL MECÁNICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Supresión de frutos infestados, ramas, flores, de forma manual o mediante materiales.</li> </ul> <p><b>CONTROL QUÍMICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso de productos insecticidas, fungicidas químicos (Ácido bórico).</li> </ul> | <p>La erradicación se termina por destruir completamente la plaga en el área de afectación.</p> |

### 5.4. Tácticas de de manejo

| TÁCTICAS DE DE MANEJO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Control cultural                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Control físico o mecánico                                                                                                                                                                                                                                                                | Control biológico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Control químico                                                                                                                                                                         |
| <p>El manejo cultural consiste en la disminución de infestaciones mediante prácticas o técnicas adecuadas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manejo de malezas</li> <li>✓ Manejo de sombra</li> <li>✓ Poda adecuada de plantas</li> <li>✓ Mejora de la nutrición del suelo mediante la fertilización, uso de abonos orgánicos (Biosulfocal fungicida mineral)</li> <li>✓ rotación de cultivos.</li> </ul> | <p>Consiste en los siguientes como la:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ remoción o eliminación de frutos enfermos e infestados de forma manual o mediante algún instrumento,</li> <li>✓ Cosecha frecuente de frutos sanos y maduros evitando su sobre maduración.</li> </ul> | <p>Implica el uso de hongos llamados antagonistas (atacan o afectan a las plagas del cacao). Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Tricodamp</b>, (Trichoderma spp. BIOFUNGICIDA Y ESTIMULANTE DE ENRRAIZAMIENTO)</li> <li>✓ <b>Trichobio</b> (Trichoderma harzianum FUNGICIDA BIOLÓGICO)</li> <li>✓ Microorganismos Eficientes EM.</li> <li>✓ <b>Biobass</b> (Beauveria bassiana - BIOINSECTICIDA)</li> </ul> | <p>Implica el uso de productos químicos como fungicidas, insecticidas entre otros. Estos productos no están permitidos para las tácticas de manejo por el SENASAG. Excepto algunas.</p> |

## VI. DIAGNÓSTICO DE PLAGAS SEGÚN LÍNEA BASE 2023.

### 6.1. Diagnóstico

El diagnóstico del estado fitosanitario de cacao, surge de la necesidad de contar con información básica y relevante acerca de la presencia del porcentaje de incidencia de las principales plagas y enfermedades de cacao, así como su distribución geográfica a nivel nacional, contexto en el que se desarrolla el Programa Nacional de Apoyo en la Producción y Recolección de Cacao y asimismo elaborar estrategias de prevención y control de plagas y enfermedades para regiones, con mayor incidencia en cultivos de cacao cultivado, cacao nativo silvestre que restan las capacidades productivas del rubro.

#### Del levantamiento de información

La información primaria y secundaria fue una búsqueda de datos relevantes y relativos a la Línea Base, se ha identificado la presencia de plagas y enfermedades en diferentes municipios, departamentos, tanto en cacao cultivado como en cacao nativo silvestre, así como los estados fitosanitarios en base al porcentaje de incidencia y su distribución geográfica. Esta información fue recopilada de la base de datos 2023 del proyecto “Fortalecimiento del Sistema de Vigilancia para mejorar la condición Fitosanitaria del Cacao a nivel nacional”, así como de instituciones organizaciones como de asociaciones, cooperativas que trabajan en apoyo a la producción y recolección de cacao en diferentes regiones del país.

**Registros Administrativos:** La información primaria fue obtenida de fuentes como: SENASAG, base de datos (registros de prospecciones 2023).

**Entrevistas a actores claves:** La información primaria fue obtenida mediante entrevistas a informantes clave de diferentes, instituciones, organizaciones, y ha sido complementada con la recolección de información de fuentes secundarias del SENSAG, INE, IPDSA, ARCASY (Asociación de Recolectores de Cacao Silvestre Yuracaré).

La información considerada a través de entrevistas fueron las siguientes:

- ✓ Datos generales
- ✓ Información de tipos de cacao
- ✓ Información de manejo parcelas y rodales/islas
- ✓ Información de plagas presentes y su respectivo daño en sus cultivos de cacao
- ✓ Información control y prevención de plagas y enfermedades
- ✓ Información de talleres, charlas técnicas recibidas

Estas encuestas fueron estructuradas con cuestionarios relacionados a la Línea Base y dirigidos a líderes productivos que representan a las organizaciones dedicadas a la producción/recolección de cacao, propietarios de parcelas centinela y de prospección.

### **Análisis de datos**

Para el análisis de datos de información recolectada de distintas fuentes primarias y secundarias se efectuó un procesamiento de datos.

**Procesamiento de datos (base de datos):** A partir de la base de datos de fuentes primarias como el SENASAG<sup>10</sup>, se ha efectuado el procesamiento y análisis de un total de 19 Base de datos de fuentes primarias como el SENASAG, de este total 6 Bases de datos corresponden al Departamento de La Paz, 3 al Departamento de Cochabamba, 4 al Departamento del Beni, 3 Bases de datos al Departamento de Pando, 1 al Departamento de Santa Cruz y 1 base de datos general del SENASAG.

**Procesamiento de datos encuestas:** A partir de la base de datos del fuentes como primarias como informantes clave de diferentes, instituciones, organizaciones, se ha efectuado el procesamiento y análisis de 60 encuestas a productores y recolectores de cacao a nivel nacional, de este total 25 encuestas corresponden al Departamento de La Paz, 28 encuestas al Departamento de Cochabamba, 40 encuestas al Departamento del Beni, 6 encuestas al Departamento de Pando y 2 encuestas al Departamento de Santa Cruz.

### **Del ámbito geográfico**

El ámbito geográfico para el diagnóstico del estado fitosanitario de cacao cultivado y cacao nativo silvestre del diagnóstico “Línea base de estado fitosanitario del cacao cultivado y cacao nativo a nivel nacional” involucra a 24 municipios: 8 (ocho) en el departamento de La Paz, 5 (cinco) en el departamento de Cochabamba, 7 (siete) en el departamento de Beni, 3 (tres) en el departamento de Pando, 1 (uno) en el departamento de Santa Cruz. (Ver Tabla 9).

El ámbito geográfico para el diagnóstico del estado fitosanitario de cacao cultivado y cacao nativo silvestre del diagnóstico “Línea base de estado fitosanitario del cacao cultivado y cacao nativo a nivel nacional” involucra a 24 municipios:

8 (ocho) en el departamento de La Paz, 5 (cinco) en el departamento de Cochabamba, 7 (siete) en el departamento de Beni, 3 (tres) en el departamento de Pando, 1 (uno) en el departamento de Santa Cruz. (Ver Tabla 9).

*Tabla 3. Ámbito geográfico para el diagnóstico en cacao cultivado y cacao nativo silvestre*

| No | Municipios Beni  | Municipios Cochabamba  | Municipios La Paz       | Municipios Santa Cruz | Municipios Pando      |
|----|------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1  | Riberalta (cc)   | Villa Tunari (cc, cns) | Guanay (cc)             | Buena Vista (cc)      | Cobija (cc)           |
| 2  | San Borja (cc)   | Chimoré (cc, cns)      | Alto Beni (cc)          | San Carlos (cc)       | Porvenir (cc)         |
| 3  | Rurrenabake (cc) | Puerto Villarroel (cc) | Teoponte (cc)           | Yapacani              | Bolpebra              |
| 4  | San Ignacio (cc) | Entre Ríos (cc)        | San Buena Aventura (cc) | A. Guarayos           | Filadelfia (cc)       |
| 5  | Loreto (cc)      | Shinahota (cc)         | Palos Blancos (cc)      | Urubichá              | Puerto Gonzalo Moreno |
| 6  | San Andrés (cc)  |                        | Ixiamas (cc)            |                       | Santa Rosa            |
| 7  | Magdalena (cns)  |                        | Apolo (cc)              |                       | Puerto Rico           |
| 8  | Huacaraje        |                        | Mapiri                  |                       | Bella Flor            |
| 9  | Baures (cns)     |                        | Caranavi (cc)           |                       |                       |
| 10 | Trinidad         |                        |                         |                       |                       |
|    | <b>7</b>         | <b>5</b>               | <b>8</b>                | <b>1</b>              | <b>3</b>              |

Parcelas centinelas y de prospección consideradas para la Línea Base a nivel departamental.

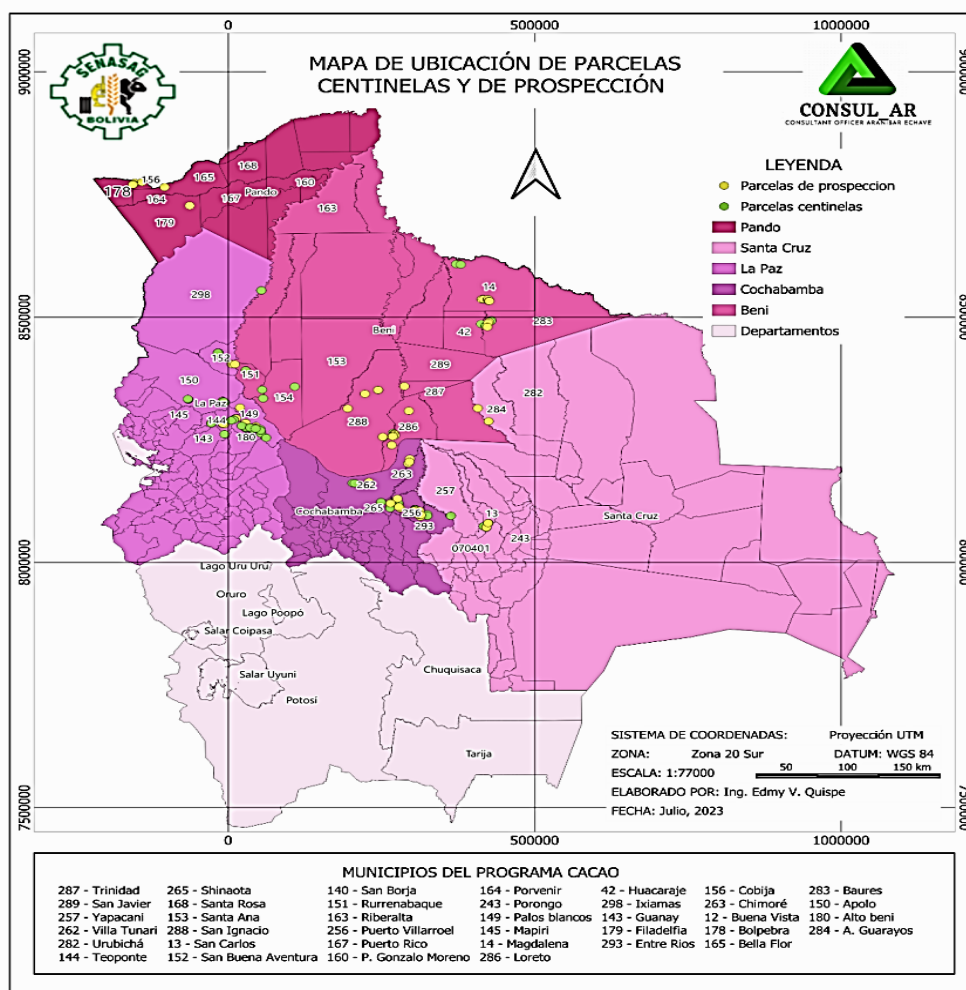
*Tabla 3. Número de parcelas centinelas y de prospección  
Consideradas en el diagnóstico de Línea Base.*

| Nº                    | Departamentos | Parcelas Centinelas | Parcelas de Prospección |
|-----------------------|---------------|---------------------|-------------------------|
| 1                     | La Paz        | 22                  | 113                     |
| 2                     | Cochabamba    | 11                  | 31                      |
| 3                     | Beni          | 11                  | 65                      |
| 4                     | Pando         | 4                   | 15                      |
| 5                     | Santa Cruz    | 3                   | 3                       |
| <b>TOTAL, GENERAL</b> |               | <b>51</b>           | <b>227</b>              |

## 6.2. Ubicación de parcelas centinelas y de prospección por departamento, municipio y localidades/comunidades consideradas para la Línea Base.

Para el diagnóstico de Línea Base se consideraron un total de 51 parcelas centinelas y 227 parcelas de prospección en 24 municipios y 84 localidades /comunidades a nivel nacional en 5 (cinco) departamentos, La Paz, Cochabamba, Beni, Pando y Santa Cruz, las cuales se describen y se ilustran a continuación:

**Ilustración 8.** Localización de parcelas centinelas y de prospección consideradas en la Line Base del departamento de La Paz



### 6.3. Diagnóstico de la situación actual de plagas y enfermedades de cacao en Bolivia

De acuerdo a los objetivos del diagnóstico, es necesario conocer la realidad y/o situación actual del contexto fitosanitario del cacao a nivel nacional, conocer la presencia de las principales plagas y enfermedades del cacao a través de la identificación en parcelas centinelas y de prospección, así como el porcentaje de incidencia en cacao cultivado y cacao nativo silvestre y su respectiva distribución geográfica a nivel nacional y que permitan establecer estrategias para la prevención de plagas y enfermedades por tipo de cacao y departamentos como La Paz, Cochabamba, Beni, Pando y Santa Cruz, tomando en cuenta que las condiciones sociales, de manejo y ambientales son totalmente distintas, las mismas estén orientadas al establecimiento de los sistemas de vigilancia al reglamento de cuarentena vegetal, implementación de planes de control de plagas y a los procesos de difusión y capacitación. Por, tanto a continuación se describe información primaria y secundaria como cualitativa y cuantitativa de las zonas de intervención del “Programa Nacional de Apoyo a la Producción y Recolección de Cacao”.

Para determinar el estado fitosanitario de plagas y enfermedades del cacao, en base al porcentaje de incidencia y severidad, su distribución geográfica, es importante primero identificar la presencia de las principales plagas y enfermedades a nivel nacional, departamental y municipal.

Para ello, a continuación, se describen las plagas de cacao cultivado y cacao nativo silvestre existentes a nivel nacional, las mismas fueron identificadas en laboratorio y campo, por los técnicos del SENASAG desde el mes de enero – junio de la gestión 2023.

A, continuación se describen las plagas y enfermedades identificadas en 24 municipios de los 35 municipios del área de influencia del Programa Cacao SENASAG, las cuales se distribuyen de la siguiente manera;

- ✓ La Paz, 8 municipios,
- ✓ Cochabamba, 5 municipios,
- ✓ Beni, 7 municipios
- ✓ Santa Cruz, 1 municipio
- ✓ Pando, 3 municipios.

**Tabla 4.** Resumen de presencia de plagas y enfermedades de cacao cultivado y cacao nativo silvestre por departamentos y municipios a nivel nacional.

|             | Municipios         | Mazorca negra<br>( <i>Phytophthora palmivora.</i> ) | Moniliasis<br>( <i>Moniliophthora roreri</i> ) | Escoba de bruja<br>( <i>Moniliophthora perniciosa</i> ) | Chinche<br>( <i>Monalonion dissimulatum</i> Dis.) |
|-------------|--------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| LA PAZ      | Ixiamas            |                                                     | X                                              | X                                                       |                                                   |
|             | San Buena Aventura |                                                     | X                                              | X                                                       |                                                   |
|             | Guanay             | X                                                   | X                                              | X                                                       |                                                   |
|             | Apolo              |                                                     | X                                              | X                                                       |                                                   |
|             | Teoponte           |                                                     |                                                | X                                                       | X                                                 |
|             | Mapiri             | SP                                                  | SP                                             | SP                                                      | SP                                                |
|             | Alto Beni          | X                                                   | X                                              | X                                                       | X                                                 |
|             | Caranavi           | X                                                   | X                                              | X                                                       |                                                   |
|             | Palos Blancos      | X                                                   | X                                              | X                                                       |                                                   |
| COCHABAMABA | Chimoré            | X                                                   | X                                              | X                                                       |                                                   |
|             | Shinahota          |                                                     | X                                              | X                                                       |                                                   |
|             | Villa Tunari       | X                                                   | X                                              | X                                                       |                                                   |
|             | Puerto Villarroel  |                                                     | X                                              | X                                                       |                                                   |
|             | Entre Ríos         |                                                     | X                                              | X                                                       |                                                   |
| BENI        | Magdalena          |                                                     | X                                              | X                                                       |                                                   |
|             | Baures             |                                                     | X                                              | X                                                       |                                                   |
|             | San Andrés         |                                                     | X                                              | X                                                       | X                                                 |
|             | Huacaraje          | SP                                                  | SP                                             | SP                                                      | SP                                                |
|             | Loreto             |                                                     | X                                              | X                                                       | X                                                 |
|             | San Ignacio        |                                                     |                                                | X                                                       |                                                   |
|             | San Borja          |                                                     | X                                              | X                                                       |                                                   |

|            | Municipios            | Mazorca negra<br>( <i>Phytophthora palmivora</i> .) | Moniliasis<br>( <i>Moniliophthora roreri</i> ) | Escoba de bruja<br>( <i>Moniliophthora perniciosa</i> ) | Chinche<br>( <i>Monalonion dissimulatum</i> Dis.) |
|------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|            | Rurrenabaque          | SP                                                  | SP                                             | SP                                                      | SP                                                |
|            | Riberalta             | X                                                   |                                                | X                                                       |                                                   |
|            | Trinidad              | NSO                                                 | NSO                                            | NSO                                                     | NSO                                               |
| PANDO      | Porvenir              | X                                                   |                                                |                                                         |                                                   |
|            | Filadelfia            |                                                     |                                                | X                                                       |                                                   |
|            | Cobija                |                                                     |                                                | X                                                       |                                                   |
|            | Bolpebra              | SP                                                  | SP                                             | SP                                                      | SP                                                |
|            | Santa Rosa            | SP                                                  | SP                                             | SP                                                      | SP                                                |
|            | Puerto Rico           | SP                                                  | SP                                             | SP                                                      | SP                                                |
|            | Bella Flor            | NSO                                                 | NSO                                            | NSO                                                     | NSO                                               |
|            | Puerto Gonzalo Moreno | SP                                                  | SP                                             | SP                                                      | SP                                                |
|            |                       |                                                     |                                                |                                                         |                                                   |
| SANTA CRUZ | San Carlos            | X                                                   |                                                | X                                                       | X                                                 |
|            | Buena Vista           | SP                                                  | SP                                             | SP                                                      | SP                                                |
|            | Yapacani              | SP                                                  | SP                                             | SP                                                      | SP                                                |
|            | Porongo               | SP                                                  | SP                                             | SP                                                      | SP                                                |
|            | Asunción de Guarayos  | SP                                                  | SP                                             | SP                                                      | SP                                                |

#### 6.4. Porcentaje de incidencia y severidad en cacao cultivado y/o nativo silvestre a nivel nacional

De acuerdo al monitoreo de plagas y enfermedades en parcelas centinelas y prospección, como parte del Diagnóstico permitió determinar el porcentaje promedio de incidencia (PIP) de los insectos plagas y enfermedades en el cultivo de cacao cultivado y cacao nativo silvestre y el porcentaje promedio de severidad (PSP), lo que se muestra en la tabla 15.

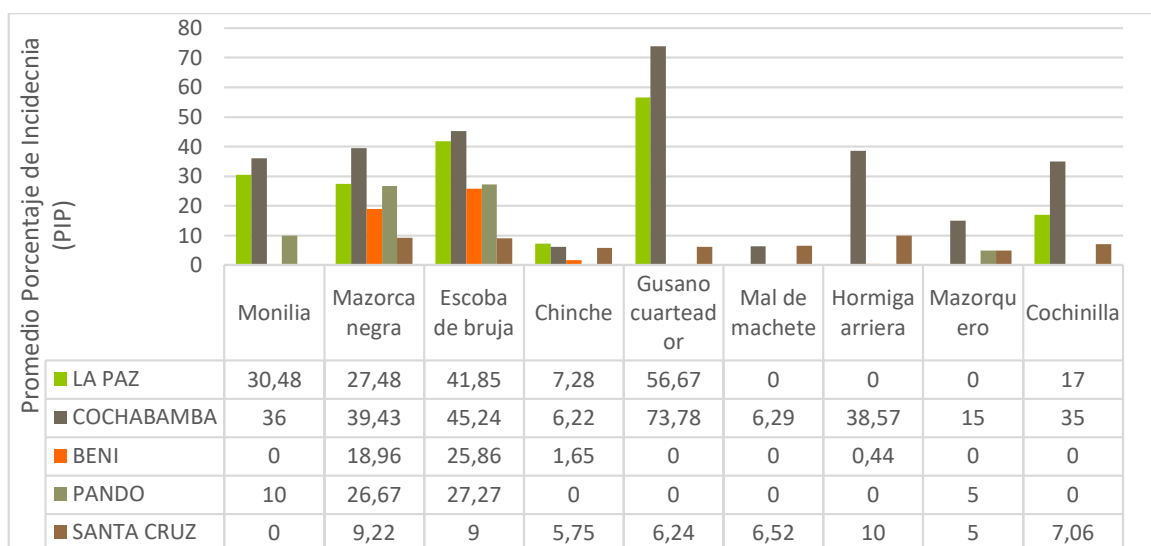
*Tabla 5. Relación de insectos plagas y enfermedades detectados en cacao cultivado y cacao nativo silvestre y su porcentaje promedio de incidencia (PIP) y el Porcentaje Promedio de Severidad (PSP) a nivel departamental.*

| Departamentos | Plagas y enfermedades de cacao                       | PIP % | PSP % |
|---------------|------------------------------------------------------|-------|-------|
| La Paz        | Monilia ( <i>Moniliophthora roreri</i> )             | 30.48 | 5.36  |
|               | Mazorca negra ( <i>Phytophthora palmivora</i> .)     | 27.48 | 4.00  |
|               | Escoba de bruja ( <i>Moniliophthora perniciosa</i> ) | 41.85 | 7.37  |
|               | Chinche ( <i>Monalonion dissimulatum</i> Dis.)       | 7.28  | 0.09  |
| Cochabamba    | Monilia ( <i>Moniliophthora roreri</i> )             | 36.00 | 6.18  |
|               | Mazorca negra ( <i>Phytophthora spp.</i> )           | 39.43 | 5.75  |
|               | Escoba de bruja ( <i>Moniliophthora perniciosa</i> ) | 45.24 | 18.70 |
|               | Chinche ( <i>Monalonion dissimulatum</i> Dis.)       | 6.22  | 2.00  |
| Beni          | Monilia ( <i>Moniliophthora roreri</i> )             | 0.00  | 0.00  |
|               | Mazorca negra ( <i>Phytophthora palmivora</i> .)     | 18.96 | 4.98  |
|               | Escoba de bruja ( <i>Moniliophthora perniciosa</i> ) | 25.86 | 12.52 |

|            |                                                      |       |      |
|------------|------------------------------------------------------|-------|------|
|            | Chinche ( <i>Monalonion dissimulatum</i> Dis.)       | 1.65  | 0.25 |
| Pando      | Monilia ( <i>Moniliophthora roreri</i> )             | 10.00 | 0.90 |
|            | Mazorca negra ( <i>Phytophthora palmivora</i> .)     | 26.67 | 4.30 |
|            | Escoba de bruja ( <i>Moniliophthora perniciosa</i> ) | 27.27 | 0.00 |
|            | Chinche ( <i>Monalonion dissimulatum</i> Dis.)       | 0.00  | 0.00 |
|            |                                                      |       |      |
| Santa Cruz | Monilia ( <i>Moniliophthora roreri</i> )             | 0.00  | 0.00 |
|            | Mazorca negra ( <i>Phytophthora palmivora</i> .)     | 9.22  | 5.22 |
|            | Escoba de bruja ( <i>Moniliophthora perniciosa</i> ) | 9.00  | 4.52 |
|            | Chinche ( <i>Monalonion dissimulatum</i> Dis.)       | 5.75  | 3.12 |

A continuación, se muestra una ilustración del PIP de plagas y enfermedades de cacao cultivado en 5 (cinco) departamentos a nivel nacional.

**Ilustración 9.** Porcentaje Promedio de Incidencia (PIP) de plagas y enfermedades de cacao a nivel nacional.



**Fuente:** Elaboración propia con datos del proyecto “Fortalecimiento del Sistema de Vigilancia para mejorar la condición Fitosanitaria del Cacao a nivel nacional”.

De acuerdo a la ilustración 9 muestra que la Monilia (*Moniliophthora roreri*) en los departamentos de Cochabamba y La Paz son los departamentos con un alto PIP en relación al departamento de Pando que muestra un PIP de 10 %, de acuerdo a la Escala de Daño y grado de superficie afectada por fitopatógenos por que indica que en Cochabamba y La Paz en cuanto al PIP se encuentran en un grado 3.

En cuanto a la mazorca negra (*Phytophthora palmivora*.) el gráfico muestra que el PIP en el departamento de Cochabamba es de un 39.43 %, La Paz 27.48 %, Pando 26.67 % y de acuerdo a la Escala de Daño y grado de superficie afectada por fitopatógenos se encuentran en un grado 3 (daño moderado), sin embargo,

en el departamento de Beni y Santa Cruz muestran un PIP de 18.96 % y 9.22 % respectivamente las cuales son consideradas como grado 2 (daño inicial).

De acuerdo a la ilustración 9, muestra que larva cuarteadora (*Oxidia sp.*) es el que presenta un alto PIP en el departamento de Cochabamba con un 73.78%, y en el departamento de La Paz un PIP de 56.67%, lo cual de acuerdo a la clasificación de “Escala propuesta para evaluación de Severidad en Daño en frutos” del Manual de Prospecciones Agrícolas SENASAG, indica que el daño en frutos es alto (Ver tabla 14) , sin embargo en los departamentos de Santa Cruz muestra un PIP de un 6.24%, las cual se encuentra dentro de la clasificación grado 1 (daño inicial), en el resto de los departamentos no se tiene reportado la presencia de ésta plaga.

Al igual que la larva cuarteadora el departamento de Cochabamba es el que presenta mayor incidencia de Escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) a nivel nacional con un PIP de 45.24%, seguido del departamento de La Paz con un PIP de 41.85%, mientras en el departamento de Pando y Beni muestran un PIP de 27.27 % y 25.86 % respectivamente lo cual indica que se encuentran en un grado 3 (daño moderado) de acuerdo a la Escala de Daño y grado de superficie afectada por fitopatógenos, finalmente en el departamento de Santa Cruz muestra un PIP de 9.00 % también se encuentra en un grado 2 (daño moderado).

El PIP para el Chinche (*Monalonion dissimulatum Dis.*) en los departamentos de La Paz, Cochabamba, Beni y Pando de acuerdo al gráfico 1 con datos de monitoreo de parcelas centinelas y de prospección del proyecto “Fortalecimiento del Sistema de Vigilancia para mejorar la condición Fitosanitaria del Cacao a nivel nacional” muestra que se encuentran en un grado 2 (daño inicial), se debe tomar en cuenta que la mayor presencia de esta plaga en los frutos de cacao son los meses de julio, agosto.

En cuanto al mal de machete (*Ceratocystis fimbriata*) al igual que el Chinche el grafico 1 muestra un PIP bajo en los departamentos de Cochabamba y Santa Cruz, 6.29 % y 6.52 % respectivamente, en el resto de los departamentos el PIP es de 0%.

El PIP para la hormiga arriera (*Atta cephalotes*) en el departamento de Cochabamba es dónde presenta un alto PIP de 38.57 %, seguido del departamento de Santa Cruz, con 10% y el Beni con un PIP de 0.44 %.

Para el Mazorquero (*Carmenta theobromae*) el PIP en cacao a nivel nacional, en los departamentos de Cochabamba, Pando y Santa Cruz según el grafico 1 muestra que se encuentra en un grado 2, considerados también como daño inicial.

Finalmente, el PIP para la Cochinilla (*Pseudococcus o Planococcus*), el gráfico 1 muestra que en el departamento de Cochabamba se encuentra con un 35%, en el departamento de La Paz 17% y en el departamento de Santa Cruz un PIP de 7.06 %.

## 6.5. Porcentaje de incidencia y severidad en cacao nativo silvestre a nivel nacional

De acuerdo al monitoreo de plagas y enfermedades en parcelas centinelas y prospección, como parte del Diagnóstico permitió determinar el Porcentaje Promedio de Incidencia (PIP) de los insectos plagas y enfermedades en el cultivo de cacao nativo silvestre y el porcentaje promedio de severidad (PSP), lo que se muestra en la tabla 18.

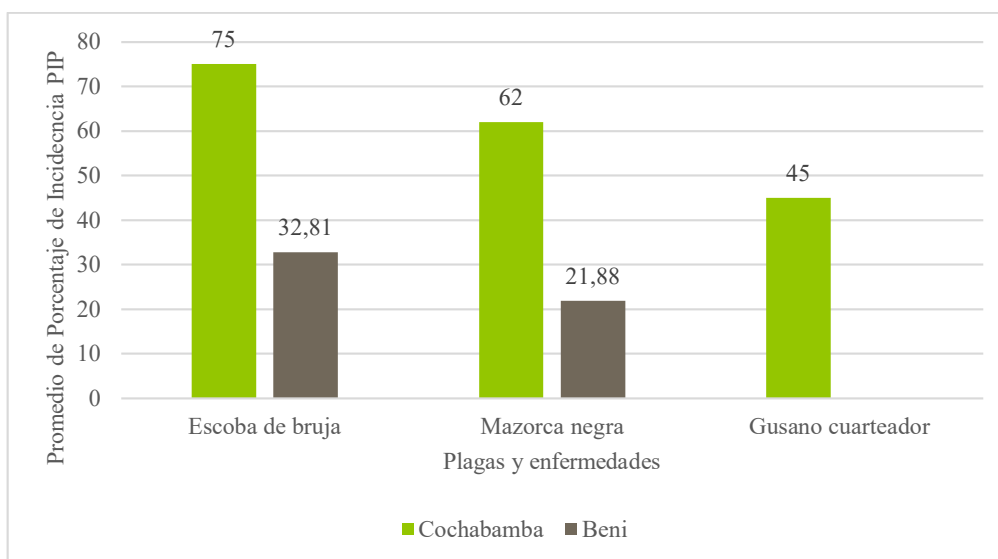
**Tabla 7.** Relación de insectos plagas y enfermedades detectados en cacao nativo silvestre y su porcentaje promedio de incidencia (PIP) y el Porcentaje Promedio de Severidad (PSP) a nivel departamental.

| Departamentos | Plagas y enfermedades de cacao                       | PIP % | PSP % |
|---------------|------------------------------------------------------|-------|-------|
| Cochabamba    | Mazorca negra ( <i>Phytophthora palmivora</i> )      | 62.00 | 6.80  |
|               | Escoba de bruja ( <i>Moniliophthora perniciosa</i> ) | 75.00 | 67.00 |
| Beni          | Mazorca negra ( <i>Phytophthora palmivora</i> )      | 21.88 | 5.13  |
|               | Escoba de bruja ( <i>Moniliophthora perniciosa</i> ) | 32.81 | 7.19  |

**Fuente:** Elaboración propia con datos del proyecto “Fortalecimiento del Sistema de Vigilancia para mejorar la condición Fitosanitaria del Cacao a nivel nacional”.

A continuación, se muestra una ilustración del PIP de plagas y enfermedades de cacao nativo silvestre en dos departamentos, Beni y Cochabamba.

**Ilustración 10.** Porcentaje Promedio de Incidencia (PIP) de plagas y enfermedades de cacao nativo silvestre en los departamentos de Cochabamba y Beni.



De acuerdo a la ilustración 23, muestra que la Escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) es el que presenta un mayor PIP en el departamento de Cochabamba con un 75%, seguido de la Mazorca negra

(*Phytophthora palmivora*) con un 62 %, la cual indica que existe un daño alto en el cultivo de cacao nativo silvestre, además de la presencia de la larva denominado Gusano cuarteador (*Oxidia sp.*) con un 45 % de PIP, lo que indica que, existe un daño moderado en los frutos de cacao nativo silvestre de acuerdo a la clasificación de “Escala propuesta para evaluación de Severidad en Daño en frutos” del Manual de Prospecciones Agrícolas del SENASAG. (Ver tabla 17). Sin embargo, en el departamento del Beni la ilustración muestra que, el PIP de la Escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) es menor al PIP en relación al departamento de Cochabamba, con un 32.81%, que también es considerado como un daño moderado, seguido de la Mazorca negra (*Phytophthora spp.*), con un 21,88 % representando un grado menor.

## VII. OBJETIVOS

### 7.1. Objetivo General

Contar con un documento de Estrategia Nacional de prevención, manejo y control de enfermedades y plagas del cacao cultivado y nativo silvestre.

### 7.2. Objetivos específicos

- Implementar la estrategia Nacional de prevención, manejo y control fitosanitario.
- Promover un cambio de manejo agronómico del cultivo de cacao hacia los productores y recolector de cacao cultivado y nativo.
- Monitorear y evaluar las acciones para la reducción de las enfermedades y plagas del cacao a nivel nacional.

## VIII. LINEAS DE ACCIÓN

Las líneas de acción estarán orientadas a llevar adelante la estrategia nacional de prevención, manejo y control de plagas y enfermedades en el cacao cultivado y nativo silvestre.

Prioritariamente debemos reducir los niveles de las enfermedades y plagas de cacao cultivado y nativo silvestre y mantener el status fitosanitario mediante acciones de campañas de prevención, manejo y control.

### 8.1. Alcance

La prevención, manejo y control fitosanitario del cacao cultivado y nativo silvestre tiene un alcance en los 5 Departamentos, 35 municipios del Estado Plurinacional de Bolivia (ver cuadro 1).

### 8.2. Desarrollo de la estrategia

Las campañas fitosanitarias serán un conjunto de medidas y acciones fitosanitarias que se realizarán para prevenir, detectar, combatir, confinar o erradicar plagas que afectan o pueden afectar al cultivo de cacao de importancia económica, con el fin de evitar que causen daños a las mismas en su morfología o

fisiología, reduzcan la cantidad o calidad de la producción y causen pérdidas económicas a los productores cacaoteros.

Las campañas deberán ser implementadas de acuerdo a las cuatro plagas en sus diferentes fases de desarrollo y de acuerdo al calendario del cacao.

Las acciones se sustentan en normas oficiales, las cuales especifican además de la plaga a controlar y cultivos a proteger, el área geográfica de aplicación, los métodos de muestreo y procedimientos del diagnóstico, las medidas fitosanitarias aplicables, los requisitos y prohibiciones, los mecanismos de verificación e inspección y demás actividades que establecen las normativas Fitosanitarias.

### Estrategia operativa organizacional y técnica

Las acciones que se llevarán a cabo para el cumplimiento de los objetivos planteados de las 4 plagas y enfermedades serán de tipo organizacional y finalmente técnico, las cuales se describen a continuación:

**Tabla 8.** *Acciones de la estrategia operativa para 4 plagas y Enfermedades de cacao cultivado y cacao nativo silvestre.*

| ESTRATEGIA OPERATIVA ORGANIZACIONAL Y TÉCNICA |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| N°                                            | Estrategia                              | Actividad                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Acciones previas                                                                                                                                                            |
| 1                                             | Apertura de las campañas fitosanitarias | Para la apertura de la campaña fitosanitaria para el control y prevención se realizará un acto protocolar, invitando a autoridades especiales, sindicales y actores del cacao. Para lo cual se plantea realizar un simulacro para el control de las cuatro plagas de importancia del cacao. |                                                                                                                                                                             |
| 2                                             | Organización                            | Organizar las campañas fitosanitarias en coordinación con el coordinador acional, técnicos y productores de cacao.                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                             |
| 3                                             | Socialización                           | Socializar las actividades de campañas fitosanitarias a actores involucrados en la producción de cacao, como autoridades, municipales, sindicales, técnicos y productores de cacao en los 5 departamentos.                                                                                  |                                                                                                                                                                             |
| 4                                             | Parcelas representativas                | Identificar áreas representativas de parcelas y/o rodales de cacao en cada comunidad, municipio dentro de cada uno de los 5 departamentos.                                                                                                                                                  | El productor propietario de la parcela a intervenir debe realizar la limpieza o desmalezado para facilitar las labores de labores de monitoreo y actividades de la campaña. |

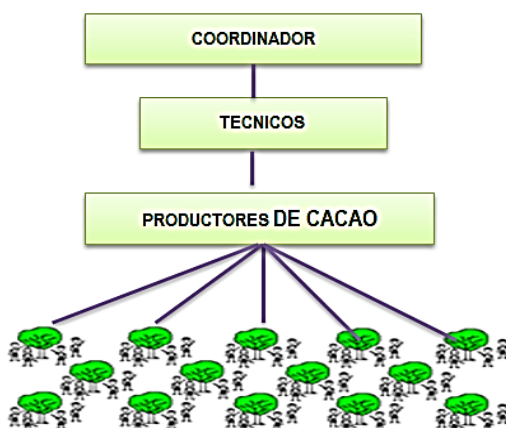
|   |             |                                                                                                                  |  |
|---|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 5 | Prospección | Determinar el Porcentaje de Incidencia y el Porcentaje de Severidad de las plagas más importantes de la parcela. |  |
|---|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 8.3. Apertura de la campaña fitosanitaria

Para la apertura de la campaña fitosanitaria para el control y prevención se realizará un acto protocolar, invitando a autoridades especiales, sindicales y actores del cacao. Para lo cual se plantea realizar un simulacro para el control de las cuatro plagas de importancia del cacao.

#### Organización

Durante este proceso es importante la organización para llevar adelante las campañas de prevención, manejo y control fitosanitario, lo que generara posteriormente planificar actividades de intervención, manejo y control.



#### Socialización

Para iniciar la campaña de prevención, manejo y control fitosanitario de las enfermedades y plagas del cacao, la incidencia y la severidad de la Monilia, Mazorca negra, Escoba de bruja y el Chinche que son de importancia económica; se debe socializar a los diferentes actores (autoridades sindicales, políticos, productores (as), técnicos de cacao) en los 5 departamentos y en los 36 municipios. Con el objetivo de informar la actividad de campaña sanitaria de cacao la importancia del status fitosanitario.

#### Prospección

Para facilitar las tareas de monitoreo de la plaga en la parcela, el propietario productor debe realizar el desmalezado de forma obligatoria, para agilizar el trabajo y disminuir los inconvenientes durante la campaña.

Posteriormente se determinará el Porcentaje de Incidencia y el Porcentaje de Severidad de las plagas más importantes dentro la parcela. Inicialmente se realizará la ubicación de los cultivos de cacao cultivado y

nativo silvestre. En lo cual se propone trabajar con cartas de mapas geográficas en los 5 departamentos y municipios a nivel nacional. Dependiendo del Porcentaje de Incidencia se define el tipo de Campaña a realizar, por ejemplo parcelas y/o rodales con niveles de:

- ✓ Incidencia de 0-25%: Labores culturales (poda Fitosanitaria, recolección de frutos y brotes enfermos)
- ✓ Incidencia de 25 a 50%: Labores culturales y Aplicación de Insumos permitidos en la Producción Agroecológica (Hongos, Entomopatógenos, Microorganismos Eficientes), Aplicación de Enmienda Agrícola (Dolomita con micronutrientes).
- ✓ Incidencia de 50% a 75%: Labores Culturales y aplicación de Biosulfocal, Tricodamp.
- ✓ Incidencia > a 75% Labores Culturales, podas drásticas y apertura de la sombra, eliminación de todos los frutos enfermos mediante aspersiones de Cal, Caldo Sulfocalcico o Fungicidas a base de cobre.

Las Campañas deben realizarse al menos durante tres meses y en frecuencias de 15 a 30 días dependiendo del porcentaje de incidencia y severidad.

- ✓ Es importante que al menos en la primera Campaña, se apoye al Productor de manera demostrativa indicando como se usan los productos, dosis, contraindicaciones etc; y posteriormente verificar que se estén realizando de manera regular.
- ✓ Una vez evidenciada una disminución de los Porcentajes de incidencia y severidad se puede recomendar labores culturales constantes cada 15 días durante cosechas picos.
- ✓ Determinar la incidencia y severidad de plagas del cacao a nivel nacional, según áreas geográficas y tipo de aprovechamiento (por cultivo y recolección).

#### **8.4. Metodología de las acciones a realizar para la ejecución de campañas**

Para ejecutar las campañas, se deberá implementar las prácticas de mejora en las parcelas de los productores demostrativos, ubicadas en el municipio de La Paz, Cochabamba, Beni, Pando y Santa Cruz, el productor aplicará los conocimientos obtenidos en talleres en relación con el manejo de la enfermedad y se le sensibilizará sobre la importancia de su control fitosanitario.

#### **Monitoreo**

Esta actividad se implementará en los 5 Departamentos, 35 municipios del Estado Plurinacional de Bolivia, que operan en la ejecución de campañas de prevención, manejo y control de enfermedades y plagas de cacao, con los siguientes objetivos:

- ✓ Detectar la incidencia y severidad de las enfermedades y plagas de cacao cultivado y nativo silvestre que ocasionan pudrición de los frutos, desarrollo vegetativo de ramas (escoba de bruja), tejidos necrosados del fruto de cacao (Chinche).
- ✓ Contribuir con la medición del impacto del control regional en las poblaciones de Monilia (*Moniliophthora roreri*), Escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*), Mazorca negra (*Phytophthora palmivora*) y Chinche del cacao (*Monalonium dissimulatum*).

Se deberá realizar en los sitios de mayor riesgo epidemiológico, conforme a los puntos de monitoreo operados durante el año anterior.

Cuando se detecten focos de presencia de Monilia, Escoba de Bruja, Mazorca Negra y Chinche del cacao se procederá a realizar el control local correspondiente.

### Exploración

Examen visual oficial de plantas de cacao para determinar si hay enfermedades o plagas y/o determinar el cumplimiento de las reglamentaciones fitosanitarias.

Cada 5 a 10 días se deberá realizar el monitoreo a las 20 plantas de muestreo de Zig Zag que están dentro parcelas, verificación de los síntomas que presenta cada enfermedad y plaga en el cacao. En caso de que la incidencia y la severidad sean altas, se procederá a aplicar la campaña de prevención y control.

Se deberá realizar exploración de parcelas de cacao cultivados, parcelas de cacao nativo y se debe hacer seguimiento y control de los focos de infestación. En todos los departamentos donde exista el cultivo de cacao.

### Muestreo

Se deberán realizar 227 muestras de parcelas prospección y 51 de parcelas centinelas para la detección oportuna de la moniliasis, (*Moniliophthora roreri*), mazorca negra, (*Phytophthora palmivora*), Escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*), y Chinche del cacao (*Monalonium dissimulatum*), así determinar su porcentaje de incidencia y severidad y establecer las acciones de control de manera oportuna.

Esta actividad consiste en realizar recorridos entre fila y fila en la plantación, observando los frutos con síntomas de las diferentes plagas de importancia económica; se considerará planta enferma la que presenta

frutos, ramas y troncos con síntomas. En los predios donde se efectúen acciones de control. A continuación se describe los muestreos para cada una de las 4 plagas y enfermedades de cacao.

Se pueden realizar diferentes tipos de muestreo

### a) Muestreo en Zig zag

Consiste en usar una ruta en Zig Zag que ocupe todo el largo y ancho del cultivo

*Ilustración 11. Muestreo en Zig Zag*

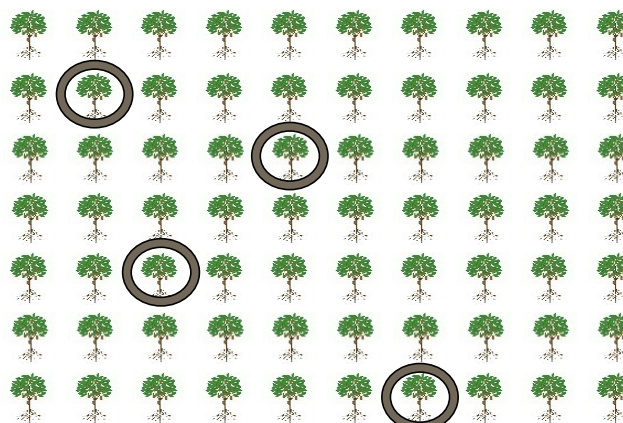


Fuente: Adaptado del Manual para la Prospección de Plagas

### b) Muestreo al Azar

Consiste en caminar por toda la parcela sin seguir un parámetro definido

*Ilustración 12. Muestreo al azar*



Fuente: Adaptado del Manual para la Prospección de Plagas

Se realizará muestreos para el diagnóstico de los siguientes:

- ✓ Monilia (*Moniliophthora roreri*)
- ✓ Escoba de Bruja (*Moniliophthora perniciosa*)
- ✓ Mazorca negra (*Phytophthora palmivora*)
- ✓ Chinche del cacao (*Monalonium dissimulatum*)

Se recorrerán una vez por mes y se colectarán muestras de mazorcas, ramas, cojines florales entre otros; cada mes se tomarán muestras representativas.

Dichas rutas deberán ser instaladas en comunidades inmersas en las zonas cacaoteras de mayor importancia.

Por otra parte, con el objetivo de conocer la incidencia y severidad de las enfermedades y plagas del cultivo de cacao, en los 5 departamentos se deberán realizar campañas de prevención fitosanitarias.

### **Muestreo para la Monilia (*Moniliophthora roreri*)**

Para identificar esta enfermedad se deberán realizar los muestreos respectivos donde exista producción de cacao a nivel nacional. Se deberá trabajar con prioridad con 2 departamentos La Paz y Cochabamba, donde existe una cantidad mayor de plantaciones de cacao de eco tipos como el cacao foráneo que ha sido introducidos de países vecinos como Perú y Ecuador: ICS, TSH, EET, TSA, POUND y las selecciones locales multiplicados en mayor cantidad en municipio de Palos Blancos y Alto Beni como (IIa – 58, IIa – 22, III – 03, 06, 17, IV - 41 y entre otros).

- ✓ Para monitorear la Monilia, se recorre toda la parcela en Zig Zag (Ver ilustración 11) o por calles, observando y registrando si hay ramas, flores o mazorcas afectadas por esta plaga, especialmente durante la etapa de brote.
- ✓ Es más fácil identificar brotes enfermos en ramas; cuanto más altura tengan las plantas de cacao (>2,5 m) se dificulta el monitoreo.
- ✓ Se deben seleccionar 20 plantas al azar, en cada una de las plantas seleccionadas, observar si existen síntomas de la enfermedad en ramas, cojines florales, brotes y frutos.
- ✓ En caso de encontrar plantas con presencia de la enfermedad registrar los datos en la ficha de Monitoreo.
- ✓ La ficha de monitoreo incluye el grado de severidad al cual corresponden los brotes afectados, la escala de severidad es gráfica y está relacionada con la afectación de brotes con *Moniliophthora roreri*,
- ✓ Cabe mencionar que una parcela con grados avanzados de Escoba de bruja es una parcela sin manejo adecuado ya que no se debe permitir que los brotes enfermos se desarrollen.

### **Muestreo para la Escoba de Bruja (*Moniliophthora perniciosa*)**

Para en el caso de esta enfermedad escoba de bruja el muestreo deberá ser a nivel nacional ya que éste patógeno está diseminado en plantaciones de cacao cultivado y nativo. Por esta razón se deberá realizar el muestreo en los 5 Departamentos, 35 municipios. Lo que significará llegar a 13 municipios con considerable producción de cacao.

- ✓ Para monitorear Escoba de bruja, se recorre toda la parcela en Zig Zag (Ver ilustración 1) o por calles, observando y registrando si hay ramas, flores o mazorcas afectadas por esta plaga, especialmente durante la etapa de brote.

- ✓ Es más fácil identificar brotes enfermos en ramas; cuanto más altura tengan las plantas de cacao (>2,5 m) se dificulta el monitoreo.
- ✓ Se deben seleccionar 20 plantas al azar, en cada una de las plantas seleccionadas, observar si existen síntomas de la enfermedad en ramas, cojines florales, brotes y frutos.
- ✓ En caso de encontrar plantas con presencia de la enfermedad registrar los datos en la ficha de Monitoreo.
- ✓ La ficha de monitoreo incluye el grado de severidad al cual corresponden los brotes afectados, la escala de severidad es gráfica y está relacionada con la afectación de brotes con *Moniliophthora perniciosa*,
- ✓ Cabe mencionar que una parcela con grados avanzados de Escoba de bruja es una parcela sin manejo adecuado ya que no se debe permitir que los brotes enfermos se desarrollen.

### **Mazorca negra (*Phytophthora palmivora*)**

En el caso de la mazorca negra de igual forma se deberá proceder a realizar el muestreo correspondiente en 2 (dos) departamentos y 5 (cinco) municipios donde existe la mayor cantidad de eco tipos cultivados híbridos.

- ✓ El monitoreo y evaluación de la Mazorca Negra (*Phytophthora palmivora*), se realiza recorriendo toda la parcela en Calles o Zig Zag; observando y registrando si hay hojas, troncos, flores y mazorcas afectadas principalmente en época de fructificación.
- ✓ Se registra cuantas plantas están afectadas, posterior a ello se registran, síntomas o ataque de raíces, troncos, ramas, hojas, cojines florales y frutos; siendo más fácil de observar en frutos.
- ✓ En la ficha de monitoreo se registran datos de la Parcela, Cultivo, localidad, evaluador.
- ✓ La ficha incluye el grado de severidad al cual corresponden los frutos afectados, la escala de severidad es gráfica y está relacionada con porcentaje de daño de la Mazorca negra.

### **Chinche del cacao (*Monaloniun dissimulatum*)**

Para ésta plaga se procederá a muestrear en 2 (dos) Departamentos y 5 (cinco) Municipios, donde abunda el cacao cultivado. Mientras en cacao nativo silvestre no se ha registrado la presencia de esta plaga.

- ✓ Para monitorear el “Chinche”, se recorre toda la parcela en Zig Zag o por calles, observando y registrando si hay frutos afectados por esta plaga.
- ✓ Se deben seleccionar 20 plantas al azar, en cada una de las plantas seleccionadas, observar si existen síntomas de la enfermedad en frutos.
- ✓ En caso de encontrar plantas con presencia de la enfermedad registrar los datos en la ficha de Monitoreo.

- ✓ La ficha de monitoreo incluye el grado de severidad al cual corresponden los frutos afectados, la escala de severidad es gráfica y está relacionada con la afectación de frutos con *Monaloniun dissimulatum*
- ✓ Cabe mencionar que una parcela con grados avanzados de Chinche es una parcela sin manejo adecuado ya que no se debe permitir que los frutos enfermos se desarrollen.

## 8.5. Diagnóstico

Para realizar el diagnostico correspondiente de las 4 enfermedades y plagas se sugerirá al SENASAG llevar muestras de vegetales para su análisis correspondiente a un laboratorio.

## 8.6. Practicas recomendadas para el manejo integrado de plagas de cacao

El Manejo Integrado de Plagas en el cultivo del cacao se basa en el uso de diferentes técnicas o prácticas agrícolas fitosanitarias a lo largo de la producción para mantener a las plagas en niveles que no causen daño económico a los productores.

Un aspecto complementario a considerar, es que mientras mejor sea el manejo tecnológico del cultivo con el desarrollo de las prácticas agrícolas recomendadas mejor será la capacidad de las plantas y menores serán las pérdidas en la producción.

En esta campaña enfatizaremos tres tipos de técnicas o prácticas para el control fitosanitario en el cultivo del cacao:

- ✓ Control cultural
- ✓ Control Mecánico
- ✓ Control Biológico

### Control cultural

Son prácticas del cultivo de cacao que se deben emplear de manera que se creen condiciones desfavorables para el desarrollo de una plaga y favorables para el desarrollo del cultivo como:

- ✓ Manejo de la altura de la planta (3-4 m).
- ✓ Poda fitosanitaria: Esta actividad se realizará cada 15 días durante el ciclo de cosecha del cacao, para lo cual se debe realizar un seguimiento estricto a las plantaciones de cacao como manera de prevención de las plagas del cacao.
- ✓ **Poda de mantenimiento:** Esta actividad es importante realizar una vez concluida la cosecha de cacao cultivado y nativo. Se realizará una limpieza total de las plagas dentro la parcela realizando podas de mantenimiento y a la vez nos ayudan a tener nuevos brotes para futuras cosechas.

- ✓ Disminuir los niveles de sombreado en los casos en el que éste se considere excesivo.
- ✓ Utilizar variedades resistentes a plagas y enfermedades, aunque demanda un alto costo y se requiere años de investigación.
- ✓ Que se hagan drenajes y manejarlos, si el lote se encharca con facilidad.
- ✓ Cosechar frecuente frutos sanos y maduros, evitando su sobre maduración.
- ✓ No usar frutos enfermos o aquellos provenientes de plantas enfermas como material de siembra.
- ✓ Eliminación de malezas (hospedantes)
- ✓ Mejora de la nutrición del suelo (fertilización, uso de abonos orgánicos) de acuerdo a un plan de nutrición con productos como:

**BIOSULFOCAL.** Fertilizante foliar, actúa como fungicida mineral y acaricida por contacto a Fito patógenos y ácaros. 1Lt /20 Lts agua limpia. Que controla enfermedades (hongo fúngicos). La aplicación en el fruto de una edad de 1 a 2 meses, por lapso de 4 meses. Este producto a base de azufre y cal concentrada se utilizará para las para el control como preventivo de las cuatro plagas. La aplicación con una mochila dosificadora en los frutos y hojas.



*Tabla 6. Aplicación del Biosulfocal (En fructificación 1 a 3 meses edad)*

| CAMPAÑA  | PRIMERA<br>(inicio)                                    | SEGUNDA<br>(30 días meses)                             | TERCERA<br>(60 meses)                                  |
|----------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| PRODUCTO | <b>BIOSULFOCAL</b><br>fungicida mineral y<br>acaricida | <b>BIOSULFOCAL</b><br>fungicida mineral y<br>acaricida | <b>BIOSULFOCAL</b><br>fungicida mineral y<br>acaricida |
| DOSIS    | 5000 cc/100 lt de agua<br>para 1 ha                    | 5000 cc/100 lt de agua<br>para 1 ha                    | 5000 cc/100 lt de agua<br>para 1 ha                    |

**AMINO 80,** Fertilizante foliar, compuesto por 18 variedades de aminoácidos, 1kg. /has. De origen vegetal, estos componentes son esenciales para la biosíntesis de las proteínas, para la formación de ácidos nucleicos, hormonas y otras sustancias fundamentales para el desarrollo vegetativo. Funciona como un agente quelante natural capaz de proteger los nutrientes, de incrementar y de acelerar el transporte de ellos dentro de las plantas, maximizando la eficiencia de los nutrientes y reduciendo el gasto energético de las plantas a la hora de realizar dicho proceso.



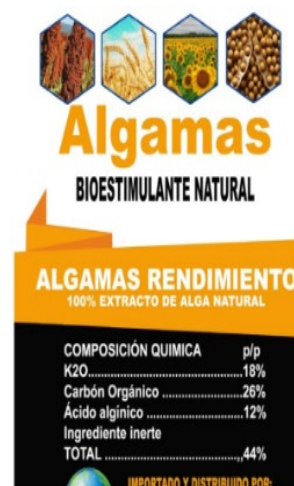
**Tabla 7. Amino 80 (fertilizante orgánico)**

| CAMPAÑA  | PRIMERA<br>(una aplicación )     |
|----------|----------------------------------|
| PRODUCTO | AMINO 80 fertilizante orgánico   |
| DOSIS    | 1000 gr/200 lt de agua para 1 ha |

**Algamas.** Es un fertilizante foliar, es un extracto natural derivado de algas pardas que contiene muchos minerales, hormonas vegetales naturales, ácido alginico, monitol. Uso 1kg /has.

**Tabla 8.** *Aplicación del Algamas (fertilizante orgánico)*

| CAMPAÑA  | PRIMERA<br>(una aplicación )     |
|----------|----------------------------------|
| PRODUCTO | ALGAMAS fertilizante             |
| DOSIS    | 1000 gr/200 lt de agua para 1 ha |



## Control mecánico

Consiste en la aplicación de labores físicas o manuales en el campo para ayudar a controlar la plaga. Por ejemplo la:

- ✓ Recolección de mazorcas con síntomas de infección cada 5 días durante 5 meses de cosecha.
- ✓ Implementar el RE-SE, programa semanal de remoción de frutos enfermos, como respuesta concreta de la investigación a este problema sanitario.

## Control biológico

Consiste en la acción de enemigos naturales contra plagas y malas hierbas, sobre todo el uso de depredadores, insectos, parásitos, hongos, bacterias, virus, nematodos etc. En éste caso el uso de hongos tales como los *Trichodermas* y *Bauberia*.

**TRICHOBIO** Implica el uso de hongos llamados antagonistas (atacan o afectan a las plagas del cacao). El más importante y más utilizado es Trichoderma, porque no afecta a los cacaotales y que aplicado al suelo, tiene efectos positivos en las raíces de las plantas. Se debe utilizar el hongo Trichoderma harzianum a una concentración de 1x10<sup>8</sup> esporas/hectárea, con dos aplicaciones por día. Estas aplicaciones se deberán realizar por las mañanas o en su caso por las tardes.



**Tabla 9.** Aplicación del Tricodamp

| CAMPAÑA  | PRIMERA<br>(inicio)                                              | SEGUNDA<br>(3 meses)                                             |
|----------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| PRODUCTO | TRICODAMP fungicida biológico de origen microbiano polvo mojable | TRICODAMP fungicida biológico de origen microbiano polvo mojable |
| DOSIS    | 500 cc/200 lt de agua para 1 ha                                  | 500 cc/200 lt de agua para 1 ha                                  |

**TRICODAMP:** fungicida biológico de origen microbiano polvo mojable. Es un hongo que es utilizado como fungicida. Se usa para tratamiento de semillas y para el control de diversas plagas. Aplicar en 50cc/20 Lts de agua. ½ lts para 460 Lts.



**Tabla 10.** Aplicación del Tricodamp

| CAMPAÑA  | PRIMERA<br>(inicio)                                              | SEGUNDA<br>(3 meses)                                             |
|----------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| PRODUCTO | TRICODAMP fungicida biológico de origen microbiano polvo mojable | TRICODAMP fungicida biológico de origen microbiano polvo mojable |
| DOSIS    | 500 cc/200 lt de agua para 1 ha                                  | 500 cc/200 lt de agua para 1 ha                                  |

## 8.7. Capacitación

Los talleres deberán estar dirigidos a productores y técnicos. Deberán ser impartidos por un facilitador en coordinación con el personal técnico de la campaña. El objetivo es sensibilizar a los productores para que se integren y participen en las acciones contempladas en la campaña, según corresponda.

También recibirá capacitación el personal técnico en los siguientes temas:

- Monilia, Mazorca Negra, Escoba de Bruja y Chinche del cacao,
- Medidas de bioseguridad,
- Toma de datos y calibración del GPS Navegador y la aplicación del GPS en celulares
- Uso de formularios de seguimiento a las tareas de control,
- Técnicas de podas de cacao
- Dosificación de insumos agrícolas para el control
- Uso de motoaspersoras, forma de aplicación y cantidad de productos biológicos por planta a utilizar.

### 8.8. Elaboración de cartillas de capacitación

Se elaboró 4 cartillas de capacitación que tienen información base de las plagas y enfermedades del cacao, para lo cual se tendrá las siguientes cartillas:

- cartilla de Moniliasis
- cartilla de mazorca negra
- cartilla de escoba de bruja
- cartilla de chinche del cacao

### 8.9. Divulgación

La propuesta del contenido técnico del material divulgativo deberá contar con validación del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria - SENASAG.

### 8.10. Supervisión

Esta actividad será realizada por el Coordinador del proyecto fitosanitario y/o Profesional de Proyecto, con el objetivo de detectar áreas de oportunidad.

### 8.11. Temporalidad de campaña

Debido a la importancia socioeconómica de del cultivo de cacao cultivado y nativo silvestre, la campaña se operará de manera permanente, en lugares donde exista bastante incidencia y severidad de las enfermedades y plagas en tanto los productores adopten manejo integral del cultivo con nuevas prácticas generadas.

### 8.12. Formación de cuadrillas de poda de cacao

Se formaran dos grupos de cuadrillas de promotores, técnicos especializados manejo agronómico del cultivo de cacao (podas, recolección de mazorcas enfermas y aplicación de fungicidas orgánicos entre otros para prevenir y controlar las enfermedades y plagas de cacao.

### 8.13. Materiales y equipos para la campaña

A continuación se describen aquellos equipos y materiales e insumos a utilizar durante las campañas fitosanitarias.

#### Equipos

##### Equipos e insumos

- ✓ Moto aspersadoras
- ✓ Motosierra

##### Insumos orgánicos

- ✓ AMINO 80, Fertilizante foliar
- ✓ ALGAMAS fertilizante foliar

- ✓ Motopodadora de altura
- ✓ Gasolina
- ✓ Aceite de dos tiempo
- ✓ Tijera de poda
- ✓ Machetes
- ✓ Escalera

#### **Herramientas fumigación**

- ✓ Dosificador
- ✓ Turriles de 200 lt para agua
- ✓ Bidones o baldes de 20 lt o mayor
- ✓ Embudo
- ✓ Manguera
- ✓ Envases plásticos pequeños (botellas descartables pequeños).
- ✓ EPI

- ✓ **BIOSULFOCAL** fertilizante foliar
- ✓ **TRICODAMP** fungicida biológico
- ✓ **TRICHODERMA** control de hongos Fito patógenos

#### **Otros**

- ✓ Formularios
- ✓ Tablero
- ✓ Bolígrafo

### **9.15. Cierre de campaña fitosanitaria del**

Para el cierre, de la misma forma, se recomienda mostrar los resultados alcanzados de la campaña fitosanitaria de prevención y control de plagas del cacao a nivel nacional.

## **IX. SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

El seguimiento, evaluaciones y monitoreo en el cultivo de cacao cultivado y nativo silvestre mediante la realización de las siguientes actividades; supervisar y capacitar a los técnicos en campo (aplicación de bioinsumos, podas de cacao, podas de sombra de especies forestales, desinfección de herramientas), monitoreo en parcelas de cacao como la Moniliasis, mazorca negra, escoba de bruja y chinche del cacao, con el fin de reforzar las falencias en la realización de las labores de campo y el manejo de enfermedades fitosanitarias que pueden causar grandes pérdidas de importancia económica.

Por otra parte El sistema de seguimiento y evaluación es un conjunto de instrumentos e insumos de información que apoya la toma de decisiones de los principales actores del Sistema de la Vigilancia fitosanitaria. Algunos de los objetivos el Sistema de Seguimiento y Evaluación son:

- Mejorar el nivel de información en el sector en cuanto a resultados e impactos de sus políticas, programas y proyectos.
- Ampliar la utilización de este tipo de datos tanto en los procesos de toma de decisiones al interior del sector, realizando prospecciones en campo y visitando parcelas de cacao.

- Decidir qué ajustes son necesarios en los diseños de los mismos y en general adoptar medidas correctivas frente a síntomas de mal desempeño.
- Usar la información ideal para desarrollar procesos de rendición de cuentas continuos y enfocados en la difusión de los resultados y efectos alcanzados por la estrategia nacional, que contempla las plagas del cacao.
- Realizar ensayos en campo aplicando bioinsumos ya mencionados, para tomar decisiones.

#### 9.16. Los Componentes del Sistema de Seguimiento y Evaluación.

El Sistema de Seguimiento y Evaluación está compuesto por tres componentes que interactúan y se retroalimentan constantemente:

**1. Componente de Seguimiento y Monitoreo:** Se realizara el seguimiento en los cinco departamentos, municipios y comunidades donde se produce el cacao cultivado y nativo silvestre; para lo cual estratégicamente realizar las prospecciones de las cuatro enfermedades y plagas del cacao a nivel nacional.

**2. Componente de Evaluación:** Se realizara la evaluación del estado fitosanitario de las enfermedades y plagas, con las prácticas recomendadas en la metodología (control cultural, genético, mecanico).

**3. Componente de manejo fitosanitario y su retroalimentación** por parte de los productores y recolectores de cacao y la sociedad civil.

Establecer indicadores que permitan correlacionar el manejo de las enfermedades y plagas del cacao, como son: Moniliasis, mazorca negra, escoba de bruja y el Chinche del cacao.

Eventualmente realizar evaluaciones y prospección en campo a las cuatro plagas de importancia económica.

## X. BIBLIOGRAFÍA

- CORPOICA- COLOMBIA, Búsqueda mayo 2021  
<https://sites.google.com/site/formacionagricola/practicas-formativas/podas>
- GOUVEIA ELIANA, CLERIA MARIA, Controle biológico de pragas da agricultura / editoras técnicas. – Brasília, DF : EMBRAPA, 2020. 510 p.
- MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS - SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA s.f. Manual de
- Prospecciones agrícolas. Trinidad, Bolivia. 26 p.
- MURRIETA Y PALMA, 2018. Manejo integrado de plagas: Mazorca Negra Phytophthorapalmivora en el cultivo de Cacao. Alianza Cacao Per- Alianza Cacao Perú – USAID.36 p.
- MURRIETA Y PALMA, 2018. Manejo integrado de plagas: Escoba de Bruja en el cultivo de Cacao. Alianza Cacao Per- Alianza Cacao Perú – USAID.