

CAPITULO I

INTRODUCCION

El Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L), es una euphorbiacea que comúnmente se le conoce como maní de monte, sachá maní o maní del inca. Esta distribuida desde América Central hasta América del Sur y en el Perú se le encuentra en estado silvestre en diversos lugares de San Martín, Ucayali, Huánuco, Amazonas, Madre de Dios y Loreto.

El Sacha inchi constituye un cultivo prometedor para las condiciones de la Amazonía Peruana, principalmente por su alto contenido de ácidos grasos insaturados (aceites omegas) y proteínas, y por el manejo agronómico del cultivo permite la reforestación de las zonas depredadas por actividades agrícolas o forestales que han quedado abandonadas.

Por lo expuesto anteriormente, en el departamento de Amazonas, provincia de Rodríguez de Mendoza, instituciones como PRONAMACHCS (Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos), COOPARM (Cooperativa de Productores Agropecuarios de Rodríguez de Mendoza) y agricultores independientes han instalado parcelas pequeñas y actualmente el FONDO ITALOPERUANO tiene programado la instalación de 400 Has de Sacha inchi en los diferentes distritos de dicha Provincia, sin embargo, este cultivo no escapa al ataque de plagas y enfermedades; actualmente se ha reportado la plaga *Neosilba sp* (Orden Díptera), que ocasiona daños en frutos disminuyendo considerablemente la producción del cultivo, sin embargo de este insecto es poco lo que se conoce referente a su biología, comportamiento, distribución, etc y casi nada de otras plagas, por tanto anticipándonos a los daños que pudieran ocasionar las plagas en el cultivo, es necesario realizar un diagnóstico fitosanitario en las parcelas ya instaladas para determinar las plagas y enfermedades, información que servirá de base para establecer estrategias de un Manejo Integrado de Plagas.

Objetivo General

- Determinar las plagas y enfermedades en cultivo de Sacha inchi.

Objetivos específicos

- Realizar evaluaciones de plagas y enfermedades.
- Determinar porcentajes de incidencia y/o infestación de plagas y enfermedades.
- Colectar material biológico de plagas y enfermedades.
- Realizar crianzas de estados inmaduros de las plagas colectadas.
- Identificar las plagas y enfermedades que ocasionan daños a estructuras vegetativas del Sacha inchi.
- Implementar medidas de Manejo Integrado de Plagas (MIP), para las principales plagas determinadas.

CAPITULO II

REVISION DE LITERATURA

2.1. Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L)

2.1.1. Clasificación

Según Mostacero *et al* (2002), el Sacha inchi se clasifica de la siguiente manera:

Reino	:	Plantae
Subreino	:	Fanerogamas
División	:	Angiospermae
Clase	:	Dicotyledoneae
Subclase	:	Archichlamydeae
Orden	:	Geraniales
Familia	:	Euphorbiaceae
Género	:	<i>Plukenetia</i>
Especie	:	<i>Plukenetia volubilis</i> L
Nombres comunes	:	“Sacha inchi”, “Sachinchi”, “maní de monte”, “sacha maní”, “maní del inca”.

2.1.2. Origen y distribución geográfica

El género *Plukenetia* ha sido reportado en Malasia, Nueva Guinea, Borneo, México. El número de especies reportadas en América tropical varía de 7 a 12. En América del Sur, la presencia de *P. volubilis* L. ha sido registrada en la Amazonía Peruana, Bolivia y las Indias Occidentales (Arévalo, 1989-1995).

En el Perú se le ha encontrado en Madre de Dios, Huánuco, Oxapampa, San Martín, Rodríguez de Mendoza, Cuenca del Ucayali (Pucallpa, Contamana y Requena), en Putumayo y alrededores de Iquitos y Caballococha (Arévalo, 1989-1995).

En la Provincia de Rodríguez de Mendoza, prácticamente se encuentra en forma silvestre y como cultivo en todo el Valle del Huayabamba.

2.1.3. Ecología

Manco (2006), menciona que el Sacha inchi crece y tiene un buen comportamiento a diversas temperaturas que caracterizan a la Amazonía Peruana (min. 10°C y máx. 36°C), siendo las temperaturas muy altas desfavorables, ocasionando la caída de flores y frutos pequeños. Crece desde altitudes de 100 msnm en Selva Baja y 2000 msnm en Selva Alta; es una planta que requiere de disponibilidad permanente de agua, para tener un crecimiento sostenido, siendo mejor si las lluvias se distribuyen en forma uniforme durante los 12 meses con precipitaciones de 850 a 1000 mm.

El Sacha inchi, tiene un amplio rango de adaptación a diferentes tipos de suelos, sin embargo en suelos francos y de buen drenaje, las raíces pueden penetrar más profundamente y como resultado tener un mayor acceso a los nutrientes del suelo (Arévalo, 1989-1995).

2.1.4. Fenología

El Sacha inchi, según Areválo (1990-1995), tiene una actividad de crecimiento vegetativo y fructificación continuada durante todo el año. La Floración se inicia aproximadamente a los 3 meses (90 días) luego de realizado el trasplante, apareciendo primero los primordios florales masculinos e inmediatamente después los femeninos. En un período de 7 a 19 días, las flores masculinas y femeninas completan su diferenciación floral. A continuación, se inicia la formación de frutos completando su desarrollo a los 4 meses después de la floración. Luego se inicia la maduración propiamente dicha de los frutos, cuando éstos, de color verde empiezan a tornarse de un color negruzco. Este proceso de maduración del fruto dura aproximadamente de unos 15 a 20 días, iniciándose la cosecha a los 7,5 meses después de la siembra o trasplante, con una producción continua.

2.1.5. Descripción botánica

El Sacha inchi es una planta trepadora, semileñosa y de altura indeterminada. En la Provincia de Rodríguez de Mendoza se han introducido plantas procedentes de Tarapoto y este ecotipo difiere notoriamente con el ecotipo existente en Rodríguez de Mendoza en ciertas estructuras vegetativas:

Hojas

Son alternas y por la forma del limbo son agudas, sin embargo, en el ecotipo Tarapoto son de bordes aserrados y haz verde claro y en el ecotipo Mendoza son de bordes festonados y haz verde oscuro.



Fig. 1: Ecotipo Tarapoto



Fig. 2: Ecotipo Mendoza

Flores

Las flores masculinas son pequeñas y dispuestas en racimos, en la base del racimo y lateralmente se puede observar una a dos flores femeninas, sin embargo, en el ecotipo Tarapoto el carpelo de la flor femenina es alargada y delgada y en el ecotipo Mendoza es corta y engrosada.

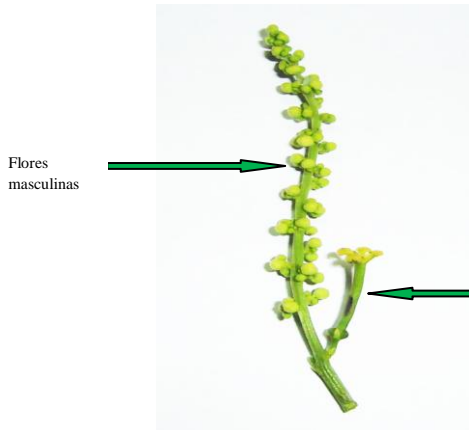


Fig. 3: Ecotipo Tarapoto

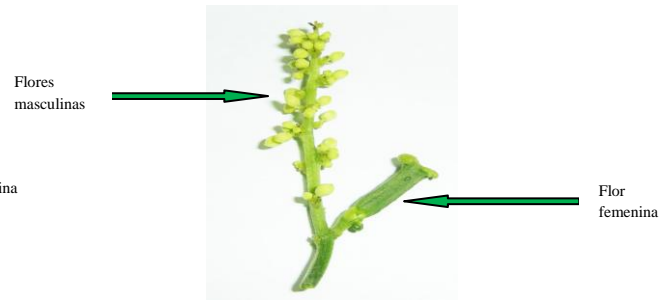


Fig. 4: Ecotipo Mendoza

Frutos

Son capsulares, lobulados, generalmente con 4 lóbulos pero algunos frutos pueden presentar 5, 6 o 7 lóbulos; en el ecotipo Tarapoto los lóbulos son notoriamente agudos y en el ecotipo Mendoza son menos agudos.

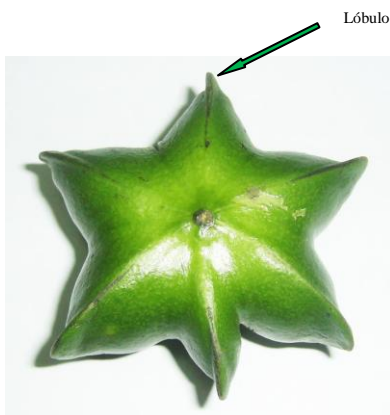


Fig. 5: Ecotipo Tarapoto

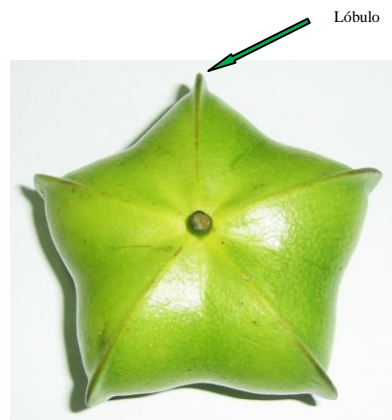


Fig. 6: Ecotipo Mendoza

Semillas

Son simples, de forma elipsoidal, en el ecotipo Tarapoto son más pequeñas, en promedio el diámetro largo mide 24 mm y de perfil son fuertemente aplanadas de 7 mm de ancho en promedio, en el ecotipo Mendoza son algo más grandes de 26 mm de diámetro largo y de perfil son anchas de 17 mm.



Vista de frente



Vista de perfil

Fig. 7: Ecotipo Tarapoto



Vista de frente



Vista de perfil

Fig. 8: Ecotipo Mendoza

2.1.6. Utilización

El Sacha inchi, es un producto de consumo muy popular en la población de Rodríguez de Mendoza, la semilla se consume tostada, cocida con sal, en mantequilla y como ingrediente de diversos platos típicos.

Manco (2006), indica que dentro de los componentes de la semilla de Sacha inchi se encuentran principalmente: proteínas, aminoácidos, ácidos grasos esenciales (omegas 3, 6 y 9) y vitamina E (tocoferoles y tocotrienoles) en contenidos significativamente elevados, respecto de semillas de otras oleaginosas (maní, palma, soya, maíz, colza y girasol). Estos aceites omegas y vitamina E son de importancia nutricional y terapéutica para el control de radicales libres (reductor del colesterol) que origina enfermedades en el cuerpo humano.

2.1.7. Método de establecimiento y manejo forestal

En la Provincia de Rodríguez de Mendoza, el Sacha inchi ha existido en forma natural como una planta silvestre y algunos agricultores lo han instalado como plantas

independientes formando parte de sus huertos vergeles, sin embargo, en estos últimos años dada su importancia comercial, se viene manejando técnicamente. En campo definitivo el sistema de plantación que se viene utilizando es por espalderas con tutores vivos y muertos. El espaciamiento propuesto entre plantas es de 3 x 3 metros.



Fig. 9: Sistema de instalación por espalderas con tutores muertos

2.2. Plagas y enfermedades

Arévalo (1990-1995), menciona a larvas comedores de hojas, insectos chupadores de fruto en su estado lechoso, hormigas y grillo topo, éste último ataca al cultivo en su etapa inicial de desarrollo vegetativo, cortando a la planta en el cuello. Indica que se ha observado ataques tempranos de “nematodo del Nudo” *Meloidogyne sp.*

Manco (2006), señala que la colección de ecotipos que presenta la estación experimental Agraria “El Porvenir” – Tarapoto, son altamente susceptibles a *Meloidogyne sp* “nematodo del nudo de la raíz” y se reportan daños considerables por *Fusarium sp* en estado de plántula y en plantas asociados a daños por *Meloidogyne sp.*

En plantaciones de Sacha inchi ubicadas en el Departamento de San Martín, se reporta a Plagas de **Insectos**: cortadores de tallos (grillos y hormigas), comedores de hojas (hormigas, larvas de mariposas y diabroticas), minadores de hojas (“mosca minadora” del género *Liriomyza*), comedores de frutos y raspadores de tallos (probablemente hormigas del género *Atta*), picadores-chupadores (pulgonos, cigarritas, trips), daños en tallos y ramas por queresas. Enfermedades causadas por **Hongos**: manchas foliares por *Alternaria sp*, tallos afectados por *Colletotrichum sp* y *Cronartium sp*, frutos afectados por Oidiosis, pudrición de raíces por *Fusarium sp* **Nematodos**: del género *Meloidogyne incognita* que ocasiona daños en las raíces (INIA – San Martín, 2007).

En la Provincia de Rodríguez de Mendoza se reporta a *Neosilba sp* (Díptera: Fam. Lonchaeidae), cuyas larvas ocasionan daños en frutos de Sacha inchi en inicio de fructificación (SENASA-Amazonas, 2008).

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. Lugar de ejecución

El trabajo de campo se llevó a cabo en 10 distritos de la Provincia de Rodríguez de Mendoza, principalmente en plantaciones de Sacha inchi instaladas técnicamente:

Distritos	Hectáreas evaluadas
Santa Rosa	0.50
Totora	0.50
Omia	2.25
San Nicolás	4.00
Cochamal	1.25
Mariscal Benavides	8.00
Longar	1.50
Milpuc	0.50
Chirimoto	3.25
Huambo	0.50
TOTAL	22.25

El trabajo de gabinete se desarrolló en un laboratorio que se implementó en el distrito de San Nicolás.

3.2. Metodología

3.2.1. Muestreo

El sistema de instalación de Sacha inchi en Rodríguez de Mendoza es principalmente por espalderas, con distanciamientos de 3 x 3 metros, por tanto la evaluación se realizó ingresando al campo por cualquiera de sus extremos, ubicando la primera planta, luego se cruzó hacia otra calle para ubicar una segunda planta, así se continuó en zigzag atravesando todo el campo, hasta completar un mínimo de 10 plantas. Cuando se tuvo que volver a ingresar al campo, se debió cambiar de dirección y se procedió a ingresar por la zona que no fue evaluada.



Fig. 10: Sistema de evaluación

Para efectos de evaluación se consideró un área máxima de 1.0 Ha. En cada planta y según su fenología se tomaron como unidades de muestreo:

- 1.- Fruto pequeño
- 2.- Fruto grande
- 2.- Guías o ramas laterales
- 3.- Tallo principal
- 4.- Hojas
- 5.- Raíces

Los datos se registraron en una planilla de evaluación.

3.2.2. Colección en campo

Se realizaron colectas manuales de plagas y enfermedades observadas mediante evaluación de campo; en el caso de **plagas** (principalmente insectos), los especímenes adultos capturados de tamaño grande fueron puestos en cámaras letales para ocasionar su muerte y posteriormente trasvasados a frascos con alcohol al 70%, y los pequeños y de estructura frágil directamente depositados en alcohol al 70%. Los estadios inmaduros (larvas) se colocaron en tapers para ser llevados al laboratorio donde se realizó su crianza en ambientes adecuados hasta recuperar adultos. Para el caso de **enfermedades** originadas por microorganismos (hongos), se colectaron estructuras de la planta (frutos, hojas, raíces, tallos) con aparentes síntomas, las que fueron envueltas en papel toalla absorbente y colocada en bolsas de plástico para mantener el material fresco. Todo lo

colectado fue etiquetado, anotándose los siguientes datos: localidad de colección, fecha y nombre del colector, órgano de la planta dañada.



Fig. 11: Jaula de crianza de Nymphalidos



Fig. 12: Jaula de crianza de Gracillaridae



Fig. 13: Tapers de recuperación de adultos de barrenadores de tallo



Fig. 14: Tapers de recuperación de adultos de *Neosilba* sp

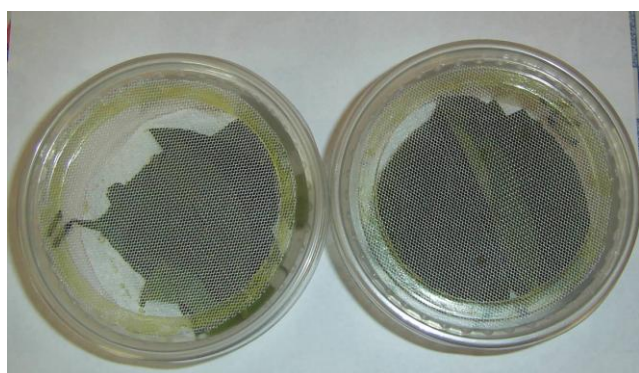


Fig. 15: Frascos de recuperación de adultos de larvas comedoras de hojas



Fig. 16: Crianza de larvas

3.2.3. Determinación

Los materiales colectados debidamente etiquetados y acondicionados fueron identificados en el Centro de Diagnóstico de Sanidad Vegetal del Servicio Nacional de Sanidad Agraria-SENASA Sede Central.

3.2.4. Observaciones y tomas fotográficas

La observación detallada de la morfología se realizó bajo el microscopio estereoscopio y microscopio compuesto. Con el uso de una cámara digital se tomaron fotos de insectos de diferentes estadios que se encontraron en campo y síntomas y signos ocasionados por enfermedades.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. Plagas

Una serie de insectos atacan a la planta de Sacha inchi, ocasionando daños a los frutos, hojas, ramas, tallos, raíz los que ocasionan la disminución de la cantidad y calidad de la producción y acortando la vida comercial de las plantas.

Basado en el diagnóstico fitosanitario, en el presente informe se da a conocer los diferentes insectos que fueron encontrados ocasionando daños a diferentes órganos de la planta, generalmente en estado de larva las cuales fueron llevadas al laboratorio para su crianza y recuperación de adultos. Se incluye algunas medidas de control que fueron probadas en campo.

4.1.1. Insectos masticadores de hojas

Se incluye a aquellas especies que como parte de sus hábitos alimenticios ocasionan daños a las hojas, principalmente por consumo directo del área foliar. Se considera a la especie *Atta sp*, especímenes de la Familia Nymphalidae, Arctiidae y Tortricidae.

***Atta sp* (Hymenoptera: Formicidae)**

“Hormiga arriera”

Es una hormiga de color marrón rojizo que viven en colonias muy bien organizadas; donde las obreras cortan las hojas en forma de pequeñas porciones semicirculares para llevarlas al hormiguero (nido) donde se cultiva un hongo y del cual se alimentan todos los integrantes del hormiguero.

Después que el hormiguero supera un cierto tamaño, la tendencia es dar origen a nuevas colonias, para esto al inicio de la estación lluviosa (Noviembre a Diciembre) anualmente se produce el vuelo nupcial con la salida de miles de hormigas de formas

aladas de los nidos integrada por machos y hembras. Transcurrido el vuelo nupcial, la reina ya fecundada, se despoja de sus alas y excava un agujero en el suelo, dando así al futuro hormiguero (Sarmiento, 1984).



Fig. 16: Obrera de *Atta* cortando la hoja



Fig.17: Daño ocasionado en hojas



Fig.18: Nido de hormigas

Control:

- Al inicio de la formación del hormiguero, el control debe ser dirigido a su destrucción física.
- Aplicaciones químicas en polvo por la boca del nido con ayuda de un “insuflador”, hasta que el polvo salga por las bocas de salida que luego se tapan y se aplica de nuevo.

Larvas de Lepidópteros

“Ishangas”

En campo se observó diferentes larvas de lepidópteros (orugas o gusanos de hojas), alimentándose de las hojas de “Sacha inchi”, en laboratorio se realizó la recuperación de adultos obteniéndose lo siguiente:

Altinote negra (Lepidóptera: Nymphalidae)

Las larvas son de color oscuro y con una serie de espinas grandes dispuestas sobre la superficie del cuerpo. En campo se observó que los primeros estadios larvales se encuentran agrupados alimentándose vorazmente de la epidermis de las hojas. La pupa es de color café. El adulto es una mariposa de color oscuro con manchas y bandas de color rojizo dispuestas tanto en las alas anteriores como en las posteriores.



Fig.19: Larva comiendo hojas



Fig.20: Larva



Fig.21: Pupa



Fig.22: Adulto

Lepidóptera

El cuerpo de la larva está cubierto con espinas bien desarrolladas de color amarillento. La pupa es de color café-rojizo. El adulto es una mariposa de cuerpo engrosado con las alas de color plumizo.



Fig.23: Larva



Fig.24: Pupa y Adulto

Bertholdia specularis (Lepidóptera: Arctiidae)

La larva presenta bandas longitudinales amarillentas y su cuerpo está cubierto por abundantes setas plumosas. La pupa es de color café rojizo. El adulto es una mariposa de cuerpo engrosado con el abdomen de color rojizo, alas anteriores de color café con una gran mancha blanca algo transparente.



Fig.25: Larva



Fig.26: Pupa



Fig.27: Adulto

Lepidóptera: Tortricidae

Las larvas son pequeñas, con manchas negras dispuestas a lo largo del cuerpo. El adulto en reposo tiene forma triangular, con las alas anteriores de color café oscuro.



Fig.28: Daño en hoja



Fig.29: Larva



Fig.30: Pupa



Fig.31: Adulto

Control de las larvas de Lepidópteros:

- La mayoría de las larvas fueron encontradas de manera aislada, sin causar daño significativo en las plantas, de ahí que el mejor control consiste en el recojo manual de las larvas para su posterior eliminación.
- Realizar los deshierbos oportunos, ya que algunas malezas constituyen alimento para los primeros estadios larvales de las larvas de Lepidóptera.
- Solo en caso de altas infestaciones se debe hacer uso de plaguicidas orgánicos (barbasco) y de manera dirigida, ya que en los campos de Sacha inchi evaluados se ha observado gran diversidad de controladores biológicos y la aplicación de plaguicidas originaria un desequilibrio entre plaga-controlador biológico.

4.1.2. Insectos minadores de hojas

Se incluye a larvas de algunos insectos pequeños, como orugas de microlepidópteros de la Familia Gracillaridae, que se alimentan del mesófilo o tejido interno de las hojas dejando intacta las capas externas o epidermales. Las hojas afectadas presentan minas “lagunares”. Como consecuencia de las lesiones causadas por insectos minadores, las hojas pierden su capacidad de fotosíntesis, se secan y terminan por caerse, de acuerdo al nivel de daño del insecto, la planta puede defoliarse parcial o totalmente.

Lepidóptera: Gracillaridae

“Minador de hojas”

El adulto es pequeño de color pajizo con manchas blancas en las alas anteriores, estas depositan sus huevecillos en el envés de las hojas. La larva es pequeña, de color verde, y desde su emergencia, atraviesa la epidermis de la hoja y comienzan a ingerir el tejido vegetal originando minas lagunares en las hojas, en su último estadio la larva abandona la mina para buscar lugares en donde empupar, en campo se observó que generalmente lo hacen en la parte apical de las hojas y solo en algunos casos lo realizan en el fruto, la larva forma su cámara pupal y empupa. La pupa es alargada y delgada de color café oscuro.



Fig.32: Daño en hoja



Fig.33: Larva

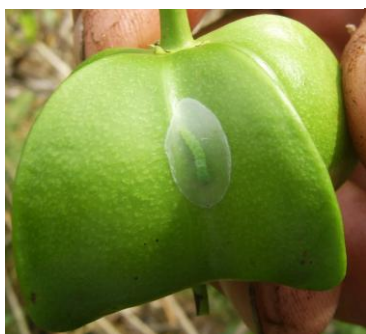


Fig.34: Cámara pupal en fruto



Fig.35: Cámara pupal en hoja



Fig.36: Pupa



Fig.37: Adulto



Fig.38: Daño avanzado en hojas

Control:

- En campos instalados con tutores muertos (sin sombra) y suelos pobres en materia orgánica, la infestación de la plaga es mayor, por lo cual es necesario instalar árboles como parte de los tutores (leguminosas: huairuro, pajuro, principalmente) y fertilizar con abonos orgánicos (compost).
- En caso de ataque severo se debe recoger las hojas afectadas y colocarlas en bandejas o cajas de recuperación para obtener controladores biológicos naturales (principalmente insectos diminutos llamados avispidas), las cuáles posteriormente deben ser liberadas en el campo.
- En última instancia aplicar insecticidas orgánicos como el “barbasco”, que actuará como insecticida de contacto.

4.1.3. Insectos perforadores de frutos

Se considera a especies de insectos que perforan frutos, los órganos infestados en sus primeros estados de desarrollo suelen caerse tempranamente. La destrucción de los frutos por las plagas tiene gran importancia económica, ya que ellos constituyen el objetivo del cultivo de “Sacha inchi”.

Neosilba sp (Lonchaeidae: Díptera)

“Mosca del fruto de Sacha inchi”

Constituye una de las plagas de más importancia en Sacha inchi reportadas en la Provincia de Rodríguez de Mendoza. En la evaluación, se encontró un alto porcentaje de frutos pequeños con semillas de consistencia lechosa en el suelo y malogrados en planta, los cuales fueron recolectados y llevados al laboratorio, al realizar un corte transversal de los frutos se encontró que sus semillas estaban dañadas por larvas de un díptero. Posteriormente se realizó la crianza de estas larvas en frascos con aserrín húmedo y al cabo de 15 días en promedio se obtuvo pupas, estas empuparon por 10 días en promedio dando origen a adultos, los cuales miden en promedio 8,0 mm de longitud, son de coloración negra metálica y de alas transparentes.

Poco se sabe acerca del comportamiento de este insecto, sin embargo, se pudo observar en campo que en días soleados y en horas de la mañana los adultos realizan vuelos cortos posándose sobre las hojas, las hembras ovipositan en frutos pequeños haciendo uso del ovipositor para atravesar la cáscara verde del fruto que aun es delgada, en el fruto se puede observar el orificio ocasionado por el ovipositor, posteriormente la larva recién emergida se traslada hacia las semillas que aun son de consistencia lechosa, dañándola y ocasionando su descomposición, solo se encontró una larva por fruto dañado.

Los frutos pequeños dañados por estas larvas tienden a tornarse amarillentas y débiles para posteriormente caer al suelo.



Fig.39: Adulto posado sobre hoja



Fig.40: Adulto



Fig.41: Larva en fruto



Fig.42: Semillas dañadas



Fig.43: Pupas



Fig.44: Orificio de oviposición en fruto

Control Etológico

- Instalación de trampas caseras utilizando como atrayente alimenticio a la proteína hidrolizada y para asegurar una mayor captura de adultos en las trampas caseras se debe aplicar un pegamento entomológico (Temocid), el cambio del atrayente se debe realizar cada 7 días. El pegamento entomológico puede funcionar hasta 2 meses sin ser afectado su poder pegante por la lluvia o la radiación solar.



Fig.45: Trampa casera

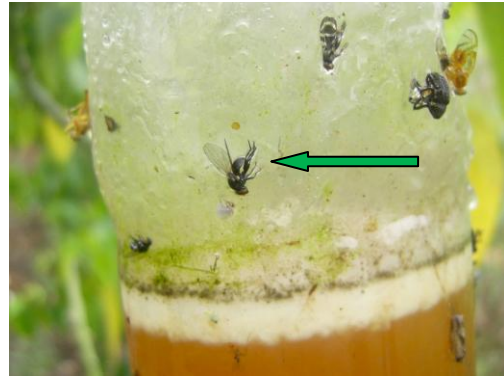


Fig.46: Adulto capturado en trampa casera

- Instalación de trampas amarillas pegantes (plástico de polietileno de 50 cm de largo por 30 cm de alto, en ambas caras se aplica el pegamento Temocid, la cual es sujeta por sus extremos como se observa en la Fig. 47) para la captura de adultos.



Fig.47: Trampa amarilla



Fig.48: Adulto capturado en trampa amarilla

Control Mecánico-Cultural

- Recolección de frutos dañados en planta y recojo de frutos caídos, para luego ser enterrados o puestos en agua hervida.
- Mantener el campo deshierbado.
- Podas oportunas de ramas y guías, cuando sea necesario ya que Sacha inchi presenta un crecimiento constante.



Fig.49: Frutos dañados colectados

Control Químico

- Solo en caso de un alto porcentaje de daño en fruto por *Neosilba sp*, se realizará aplicaciones de insecticidas orgánicos de contacto para el control de adultos. En la Provincia de Rodríguez de Mendoza, se tienen plantas de “Barbasco” nativas de la zona e introducidas de San Martín.



Fig.50: Planta de barbasco de porte bajo, nativa de Mendoza



Fig.51: Planta de barbasco de porte alto, introducida de San Martín



Fig.52: Frutos de Barbasco: A la izquierda de San Martín, a la derecha de Mendoza



Fig.53: Semillas: A la izquierda de San Martín, a la derecha de Mendoza



Fig.54: Hojas: A la izquierda de Mendoza, a la derecha de San Martín

- Machacar ½ Kg de “Barbasco” nativo de Rodríguez de Mendoza, y en 5 litros de agua exprimir fuertemente para extraer el ingrediente activo, esta solución se deja reposar por tres días, 1 litro de ésta solución verter en 10 litros de agua para aplicar con una mochila manual dirigido a las hojas y frutos. Las aplicaciones se deben realizar en las horas de la mañana o al atardecer.
- No se ha experimentado con el “Barbasco procedente de San Martín”, sin embargo los agricultores mencionan que el mayor porcentaje de ingrediente activo se encuentra en las hojas.

4.1.4. Insectos barrenadores de tallos y ramas

En campo se observó barrenadores de tallos y ramas, principalmente larvas de lepidópteros y coleópteros. Los daños causados por estos barrenadores suelen ser muy serios, en el caso de tallos barrenados las plantas pierden su vitalidad lo que origina reducción en la producción o finalmente se secan. Las ramas barrenadas en etapa de producción se vuelven frágiles originando caída de hojas, flores y frutos y en ataques más avanzados se secan.

Coleóptera: Elateridae

“Gusano alambre barrenador”

Los gusanos son de color blanco, de movimientos rápidos, ocasionando barrenamiento de las ramas laterales que posteriormente tiende a secarse.



Fig.55: Rama lateral barrenada

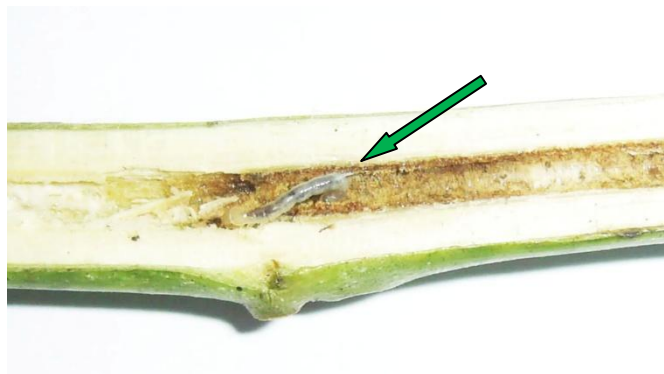


Fig.56: Gusano alambre



Fig.57: Gusano alambre

Control:

- En las plantaciones se debe ubicar las ramas secas, podarlas y quemarlas, de esta manera se evitará que los gusanos continúen con su ciclo biológico.

Lepidóptera

“Tornero”

El estado de larva de éste Lepidóptero es conocido en la zona como “tornero”, la cual es de color blanco, con la cápsula cefálica marrón. Son de movimientos rápidos. La larva inicialmente barrena alrededor del tallo principal de la planta, posteriormente perfora e ingresa a la parte central del tallo en donde empupa. El ataque puede ocasionar la muerte o la mala formación de la planta. Por el orificio originado, la larva expulsa restos a manera de aserrín y la presencia fresca de éste indicaría que la larva recién se encuentra ocasionando daño. La pupa es alargada y de color café rojizo.

El “tornero”, es una plaga de importancia económica en plantas de “guaba”, “eucalipto”, “café” y actualmente viene ocasionando daños a “Sacha inchi”, preferentemente donde se ha instalado palos como tutores muertos que rápidamente se descomponen y al parecer son un buen hospedero para el “tornero”.



Fig.58: "Tornero"



Fig.59: "Tornero" barrenando alrededor del tallo



Fig.60: "Tornero" barrenando la zona medular del tallo



Fig.61: Pupa de "Tornero"



Fig.62: Daño ocasionado por "Tornero" en tutor muerto y tallo de Sacha inchi

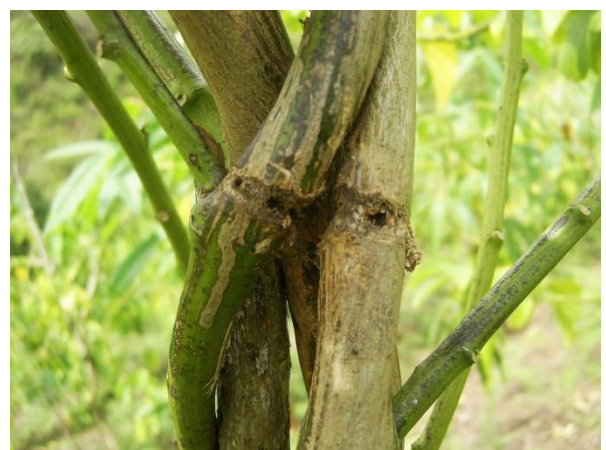


Fig.63: Daño de "Tornero" en tallos de Sacha inchi

Control:

- Si se instala palos como tutores, estos deben ser resistentes y que no se pudran rápidamente.
- En plantas con daños iniciales (por la presencia de aserrín), con ayuda de una jeringa se aplica gasolina a presión por el agujero ocasionado por el “tornero”, de esta manera el gusano sale del tallo y es colectado manualmente para su eliminación. Este control aun esta en prueba, sin embargo, se ha tenido relativo éxito.

4.1.5. Insectos picadores-chupadores de jugos de las plantas

Los insectos picadores-chupadores encontradas en plantas de “Sacha inchi” son llamadas comúnmente como “queresas”, son insectos pequeños que viven protegidos por un tipo de concha y se encuentran pegadas a las ramas, hojas y frutos, alimentándose de los jugos de las plantas o el contenido de las células vegetales, originando que las plantas infestadas pierdan vigor, se agoten y reducen su capacidad de crecimiento vegetativo y de producción; además de producir secreciones azucaradas sobre las que se desarrolla el hongo negro de la fumagina que cubre las hojas y ramas que reduce la capacidad de fotosíntesis de las plantas.

Las secreciones azucaradas eliminadas por las “queresas” atraen a las hormigas y estas son las encargadas de transportar a la plaga de una planta a otra.

***Ceroplastes sp* (Coccidae: Homóptera)**

“Queresa cerosa”

Son “queresas” de cuerpo duro, convexos y de bordes bien definidos que le dan una forma poligonal. Son de color blanco cremoso y con depresiones o agujeros oscuros.

En campo fueron encontrados sobre hojas y ramas, ocasionando que estas se cubran de “fumagina”.



Fig.64: “Queresa cerosa” sobre rama



Fig.65: “Queresa cerosa”: Vista lateral

***Parasaissetia nigra* (Coccidae: Homóptera)**

“Queresa negra”

Esta “queresa” es de forma casi hemiesférica, de color marrón rojizo a marrón negro. Se localiza principalmente en ramas.



Fig.66 y 67: “Queresa negra” sobre ramas



Fig.68: Daño ocasionado por la “Queresa negra”

Control de queresas:

- Controlar los nidos de hormigas, ya que estos insectos son los encargados de transportar a las “queresas” de una planta a otra.
- Eliminación de ramas, hojas y frutos con alta presencia de “queresas”.
- Cuando los ataques son muy intensos, se debe realizar aplicaciones de aceites minerales al 1 por ciento.

4.2. Enfermedades

Como en el caso de plagas, el cultivo de “Sacha inchi” es afectado por enfermedades y en la Provincia de Rodríguez de Mendoza es causada principalmente por hongos, las que alteran las funciones fisiológicas normales de la planta.

4.2.1. Manchas foliares

Son áreas de tejido necrótico de forma, color y tamaño variado, se presentan generalmente en hojas, las cuales son originadas por los siguientes hongos:

Rhizoctonia sp

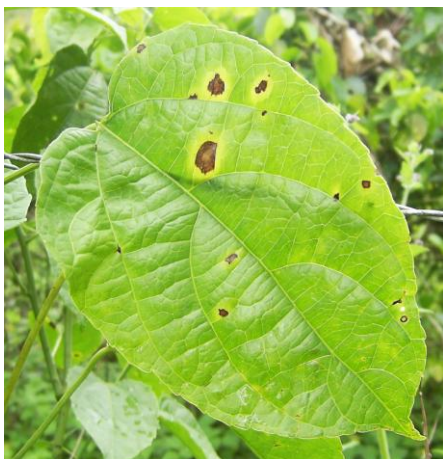


Fig.69 y 70: Manchas foliares ocasionadas por *Rhizoctonia sp*

Cercospora sp



Fig.71 y 72: Manchas foliares ocasionadas por *Cercospora sp*

Aureobasidium sp, Cladosporium sp



Fig.73, 74 y 75: Presencia de manchas oscuras en hojas y fruto

Control de Manchas foliares:

- En plantaciones de “Sacha inchi” con tutores vivos regular adecuadamente el sombrío, ya que la presencia de estos hongos está relacionado con un medio ambiente húmedo.
- Realizar podas sanitarias de ramas secas y enfermas, evitar el sobre crecimiento de guías y ramas y exceso de follaje para mejorar la circulación del aire.
- Realizar deshierbos oportunos.
- Fertilice con abonos orgánicos para mantener la fertilidad del suelo y tener plantas resistentes.

- En caso de ataques severos, caracterizado por la alta presencia de mancha foliares realizar aplicaciones de: caldo ceniza, caldo bordales o hidróxido de cobre.

4.2.2. Pudriciones radiculares

Pudrición o desintegración de todo el sistema radical de la planta o parte de él, lo que origina la posterior muerte de la planta.

Fusarium sp (Deuteromycetos)

Este hongo habita en el suelo e infecta a la planta a través de sus raíces, en las que penetran directamente o a través de heridas, tan pronto como llega a la raíz de la planta, el micelio del hongo se extiende hasta los vasos xilemáticos, donde el micelio y las esporas del hongo ascienden en la planta. Los síntomas se manifiestan por un marchitamiento más o menos rápido de las plantas de “Sacha inchi” ocasionado por la presencia y actividades del patógeno en los tejidos vasculares xilémicos de las plantas, no permitiendo el paso de agua y nutrientes a la parte aérea de la planta.



Fig.76: Pudrición radicular

Control

La enfermedad ocasionada por *Fusarium sp* está considerada entre las más difíciles de controlar, Agrios (1995), señala que la infección de una planta por una espóra es suficiente para introducir el patógeno en ella, haciendo que la prevención y su posterior control con fungicidas de contacto sea prácticamente imposible.

En las parcelas evaluadas de “Sacha inchi”, plantas con esta enfermedad se encontraron principalmente en cultivos instalados en terrenos planos, con exceso de humedad, de ahí la importancia de realizar los drenajes adecuados.



Fig.77: Plantas de Sacha inchi afectadas por *Fusarium sp*



Fig.78 y 79: Presencia de drenajes en campos de Sacha inchi

4.3. Controladores Biológicos

En los campos de “Sacha inchi” se encontró una gran población de enemigos naturales como predadores y parasitoides, los cuales en forma natural controlan a las plagas.

4.3.1. Predadores

Son insectos u otros animales que causan la muerte de las plagas en forma violenta y rápida succionándoles la sangre o devorándolos.

4.3.1.1. Insectos Predadores

Los insectos predadores incluyen tanto especies masticadoras como picadores-chupadores.

Mantidos

Son insectos carnívoros medianos a grandes. La cabeza es grande y de forma triangular, el cuerpo es alargado y delgado, presentan el primer par de patas fuertemente modificados a manera de patas rapaces que le permite capturar a sus presas.



Fig.80: *Oxyopsis peruviana* (hembra)



Fig.81: *Oxyopsis peruviana* (macho)

Tijeretas

Son insectos de cuerpo alargado, predadores nocturnos, se alimentan principalmente de larvas de Lepidópteros. Uno los puede reconocer fácilmente por que en el extremo posterior de su cuerpo se ubica un par de estructuras a manera de “pinzas” o “tijeras”.



Fig.82: Familia Spongiphoridae

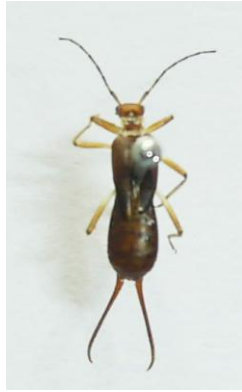


Fig.83: *Kleter americanus* (hembra)

Chinches

Dentro del grupo de los chinches hay muchas especies benéficas, son insectos picadores-chupadores que se alimentan de huevos de insectos y larvas pequeñas.



Fig.84 y 85: Familia Reduviidae

Crisopas

Los adultos se reconocen fácilmente por sus alas grandes de color verde y sus ojos dorados. Son sus larvas las predatoras alimentándose de insectos de cuerpo blando como pulgones, cochinillas harinosas y huevos de insectos.



Fig.86 y 87: Familia Chrysopidae

Mariquitas

Son insectos de forma oval, las más conocidas son de color rojo, con o sin puntos negros y de cabeza negra. Adultos y larvas se alimentan principalmente de pulgones.



Fig.88: Familia Coccinellidae

Carábidos

Los adultos, son generalmente de color oscuro, activos predadores nocturnos del suelo. Tanto los adultos como sus larvas se alimentan de pupas, gusanos de tierra y babosas.



Fig.89: Familia Carabidae

Moscas predatoras

En campo se observó algunos dípteros o moscas predatoras, que activamente sobrevolaban y se posaban sobre las hojas de “Sacha inchi”, entre las cuales podemos citar a individuos de la:

Los adultos y larvas de esta Familia son predatoras. Son moscas pequeñas, de colores metálicos verdosos y de patas largas.



Fig.90: Familia Dolichopodidae

Avispas predatoras

La mayoría de estos insectos son activos voladores, capturan a otros insectos para llevar a sus nidos donde alimentan a sus larvas.



Fig.91, 92 y 93: Familia Vespidae

4.3.1.2. Arañas predatoras

Las arañas constituyen predadores muy generales. Algunas especies cazan sus presas directamente y otras tejen sus telarañas donde capturan a sus presas. En los campos evaluados de “Sacha inchi” se observó una gran diversidad de arañas, cumpliendo un rol importante como controladores biológicos.



Fig. 94 y 95: Familia Araneidae: *Argiope sp*

Fig. 96: Familia Oxyopidae



Fig. 97: Familia Araneidae



Fig. 98: Familia Araneidae: *Micrathena sp*

CAPITULO V

CONCLUSIONES

- En la provincia de Rodríguez de Mendoza, distritos de Santa Rosa, Totorá, Omía, San Nicolás, Cochamal, Mariscal Benavides, Longar, Milpuc, Chirimoto y Huambo, durante los meses de Octubre y Noviembre se han evaluado 33 parcelas, que hacen un total de 22.25 Has del cultivo de Sacha inchi.
- Las plagas y enfermedades encontradas y su porcentaje de infestación y/o incidencia son las siguientes:

PLAGAS: Insectos		
Nombre Científico	Nombre Común	Promedio del % de infestación y/o incidencia
<i>Atta sp</i>	Hormiga arriera	0.36
Larvas de Lepidóptera	Ishangas	0.21
Familia Gracillaridae	Minador de hojas	5.42
<i>Neosilba sp</i>	Mosca del fruto	2.06
Familia Elateridae	Gusano alambre	2.66
Larva de Lepidóptero	Tornero	0.24
<i>Ceroplastes sp</i>	Queresa cerosa	0.03
<i>Parasaissetia nigra</i>	Queresa negra	0.12
ENFERMEDADES: Hongos		
<i>Rhizoctonia sp</i>	Mancha foliar	7.52
<i>Cercospora sp</i>	Mancha foliar	4.79
<i>Aureobasidium sp,</i> <i>Cladosporium sp</i>	Mancha foliar	7.18
<i>Fusarium sp</i>	Pudrición radicular	0.42

- En campo se encontró una gran diversidad de Controladores Biológicos, principalmente predadores: Insectos predadores (Mantidos, Tijeretas, Chinchas, Crisopas, Mariquitas, Carábidos, Moscas, Avispas) y Arañas predatoras.
- Se considera a *Neosilba sp* “Mosca del fruto”, Familia Gracillaridae “Minador de hojas” y *Fusarium sp* “Pudrición radicular” como plagas de importancia económica por los daños observados en campo.

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

- El Diagnóstico Fitosanitario en cultivo de Sacha inchi realizado en la Provincia de Rodríguez Mendoza constituye el primer aporte que permitirá entender la relación planta-plaga y como línea de base para futuros proyectos que tengan por finalidad incrementar las áreas de Sacha inchi en la zona mencionada, sin embargo es necesario continuar con trabajos de investigación más profundos, que nos permitirá establecer medidas de Manejo Integrado de Plagas adecuados.
- Determinar los controladores biológicos existentes en campo, principalmente parasitoides verificando su especificidad y sus niveles de parasitismo.
- Evitar la instalación de Sacha inchi del Ecotipo Tarapoto, ya que en campo se observó que es muy susceptible a *Fusarium sp* “pudrición radicular” y muy a pesar de que en las evaluaciones no se detectó presencia de nematodos en la raíz, es conocido que es muy susceptible a esta plaga, y podría poner en peligro fitosanitario al Sacha inchi nativo de Mendoza.
- Capacitar a los involucrados en el cultivo de Sacha inchi (agricultores, técnicos de campo, etc), en el reconocimiento de plagas y enfermedades, evaluación en campo y estrategias de Manejo Integrado de Plagas adecuadas.

CAPITULO VII

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Agrios, G. 1995. Fitopatología. Segunda edición. UTEHA. Editores Noriega. 838 pp.
- Anónimo. 2007. Manual del cultivo de Sacha Inchi. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria. San Martín-Perú. 48 pp.
- Arévalo, G. 1989-1995. El cultivo del Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L) en la Amazonia. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria. Subdirección de Recursos Genéticos y Biotecnología de la Estación Experimental Agraria “El Porvenir”-Tarapoto. San Martín-Perú. 8 pp.
- Arning, I & Lizárraga, A. 1999. Manejo Ecológico de Plagas. Una propuesta para la Agricultura Sostenible. Red de Acción en Alternativas al Uso de Agroquímicos (RAAA). Lima-Perú. 174 pp.
- Cisneros, F. 1995. Control de Plagas Agrícolas. Segunda edición. Editorial Full Print. S.R.L. Lima-Perú. 313 pp.
- Figueroa, R; Fischersworing, B & Roskamp, R. 1998. Guía para la Caficultura Ecológica. Café Orgánico. Segunda edición. Editores Novella Publigráf S.R.L. Lima-Perú. 176 pp.
- Manco, E. 2006. Cultivo de Sacha inchi. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria. Subdirección de Recursos Genéticos y Biotecnología de la Estación Experimental Agraria “El Porvenir”-Tarapoto. San Martín-Perú. 8 pp.
- Mont. R. 2002. Manejo Integrado de Enfermedades de las Plantas. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Lima-Perú. 210 pp.

- Mostacero, J; Mejia, F & Gamarra, O. 2002. Taxonomía de las Fanerogamas Útiles del Perú. Volumen I. CONCYTEC. Trujillo-Perú. 667 pp.
- Sánchez, G & Vergara, C. 1990. Manual de Prácticas de Entomología Agrícola. Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Entomología y Fitopatología. Lima-Perú. 139 pp.
- Sarmiento, M. 1984. Plagas de los cultivos tropicales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Entomología y Fitopatología. Lima-Perú. 20 pp.
- Sarmiento, J & Sánchez, G. 1997. Evaluación de Insectos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Entomología y Fitopatología. Lima-Perú. 117 pp.
- Vergara, C. & Santistéban, J. 2000. Insectos Inmaduros I: Ordenes Menores, Coleóptera. Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Entomología y Fitopatología. 125 pp.
- Vergara, C. & Santistéban, J. 2000. Insectos Inmaduros II: Lepidóptera. Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Entomología y Fitopatología. 54 pp.



javierlayme@hotmail.com

AGRADECIMIENTOS

- Al Programa Nacional de Promoción del Biocomercio-PNPB, que a través del Proyecto Perú Biodiverso ha facilitado la ejecución del presente trabajo.
- A los integrantes de la Mesa Técnica Regional de Sacha inchi - Amazonas, por su aliento, comentarios y críticas, apoyo muy valioso que ha enriquecido el trabajo de investigación.
- Al personal del Servicio Nacional de Sanidad Agraria-SENASA del Centro de Diagnóstico de Sanidad Vegetal: Blgo. Walter Díaz, Blga. Norma Nolazco, Ing. Graciano Tejada, Ing. Betty Matos por la identificación de los especímenes colectados; y a mis colegas de la Dirección Desconcentrada SENASA-Amazonas por compartir su amplia experiencia de campo.
- A Manual Andía, estudiante de Biología de la UNALM por la excelente identificación de arañas encontradas en los campos de Sacha inchi.
- Un agradecimiento muy especial a los agricultores de la provincia de Rodríguez de Mendoza, porque todo lo que se de este cultivo se lo debo a ellos.

CONTENIDO

CAPITULO I	1
INTRODUCCION	1
CAPITULO II.....	3

REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1. Sacha inchi (<i>Plukenetia volubilis</i> L)	3
2.1.1. Clasificación	3
2.1.2. Origen y distribución geográfica.....	3
2.1.3. Ecología	4
2.1.4. Fenología.....	4
2.1.5. Descripción botánica.....	5
2.1.6. Utilización.....	7
2.1.7. Método de establecimiento y manejo forestal.....	7
2.2. Plagas y enfermedades	8
CAPITULO III	10
MATERIALES Y METODOS	10
3.1. Lugar de ejecución	10
3.2. Metodología	10
3.2.1. Muestreo	10
3.2.2. Colección en campo	11
3.2.3. Determinación.....	13
3.2.4. Observaciones y tomas fotográficas	13
CAPITULO IV	14
RESULTADOS.....	14
4.1. Plagas	14
4.1.1. Insectos masticadores de hojas	14
4.1.2. Insectos minadores de hojas.....	19
4.1.3. Insectos perforadores de frutos	21
4.1.4. Insectos barrenadores de tallos y ramas.....	25
4.1.5. Insectos picadores-chupadores de jugos de las plantas.....	28
4.2. Enfermedades.....	30
4.2.1. Manchas foliares	30
4.2.2. Pudriciones radicales	32
4.3. Controladores Biológicos.....	33
4.3.1. Predadores.....	33
4.3.1.1. Insectos predadores	34
Mantidos	34
Tijeretas	34

Chinches	35
Crisopas	35
Mariquitas	36
Carábidos	36
Moscas predatoras	36
Avispas predatoras.....	37
4.3.1.2. Arañas predatoras	37
CAPITULO V	39
CONCLUSIONES	39
CAPITULO VI.....	40
RECOMENDACIONES	40
CAPITULO VII.....	41
BIBLIOGRAFIA CITADA	41
ANEXOS	43

ANEXOS

PLAGAS: Insectos		
Nombre Científico	Nombre Común	Lugar de distribución
<i>Atta sp</i>	Hormiga arriera	Santa Rosa, Totorá, Omía, Longar
Larvas de Lepidóptera	Ishangas	San Nicolás, Longar
Familia Gracillaridae	Minador de hojas	Santa Rosa, Totorá, Omía, San Nicolás, Cochamal, Mariscal

		Benavides, Longar, Milpuc, Chirimoto, Huambo
<i>Neosilba sp</i>	Mosca del fruto	Santa Rosa, Totorá, Omía, Cochamal, Mariscal Benavides, Longar, Milpuc, Chirimoto, Huambo
Familia Elateridae	Gusano alambre	Omía, Mariscal Benavides
Larva de Lepidóptero	Tornero	Santa Rosa, Omía, Cochamal, Chirimoto
<i>Ceroplastes sp</i>	Queresa cerosa	San Nicolás
<i>Parasaissetia nigra</i>	Queresa negra	San Nicolás
ENFERMEDADES: Hongos		
<i>Rhizoctonia sp</i>	Mancha foliar	Santa Rosa, Totorá, Omía, San Nicolás, Cochamal, Mariscal Benavides, Longar, Milpuc, Chirimoto
<i>Cercospora sp</i>	Mancha foliar	Santa Rosa, San Nicolás, Mariscal Benavides, Longar, Milpuc, Chirimoto
<i>Aureobasidium sp,</i> <i>Cladosporium sp</i>	Mancha foliar	Santa Rosa, Omía, San Nicolás, Cochamal, Mariscal Benavides, Longar, Milpuc, Chirimoto, Huambo
<i>Fusarium sp</i>	Pudrición radicular	Omía, San Nicolás, Mariscal Benavides

PLANILLA DE EVALUACION DE PLAGAS EN CAMPO - MIP SACHA INCHI

FECHA DE EVALUACION _____
 PROVINCIA _____
 DISTRITO _____
 ZONA DE PRODUCCION _____
 SECTOR _____
 SUBSECTOR _____
 CENTRO POBLADO _____
 PREDIO _____
 PRODUCTOR _____
 AREA EVALUADA _____
 EDAD DEL CULTIVO/AREA TOTAL _____

DATOS DE GEOREFERENCIACION	
POSICIONAMIENTO GLOBAL (UTM) DEL PREDIO DATUM WGS 84	
ZONA GEOGRAFICA: (17, 18 ó 19)	ALTITUD:
NORTE	ESTE

DENSIDAD DE SIEMBRA _____
 VARIEDADES _____
 ESTADO FENOLOGICO _____
 TIPO DE SECADO _____
 RENDIMIENTO SEMILLA SECA (QQ) _____
 ESTADO DEL TIEMPO _____

ORGANOS EVALUADOS	Plagas Evaluadas		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Tot. Org. Afec./Evaluados	% incidencia y/o infestación
	Nombre Científico	Nombre Común												
10 Frutos/P	<i>Neosilba sp</i>	Mosca Lonchaeidae												
	<i>Aureobasidium, Cladosporium</i>	Mancha foliar												
	Otros													
10 Hojas/P	Familia Gracillaridae	Minador												
	<i>Atta cephalotes</i>	Hormiga arriera												
	<i>Rhizoctonia sp</i>	Mancha foliar												
	<i>Cercospora sp</i>	Mancha foliar												
	<i>Aureobasidium, Cladosporium</i>	Mancha foliar												
Otros														
10 Ramas/P	<i>Parasaissetia nigra</i>	Queresa negra												
	<i>Ceroplastes sp</i>	Queresa cerosa												
	Familia Elateridae	Gusano alambre												
10 Tallos/P	Orden Lepidóptera	Tornero												
	<i>Fusarium sp</i>	Putridión radicular												
	<i>Nemátodos</i>	Nemátodo												
	Otros													

P: Planta

OBSERVACION _____

Responsable: _____
 D.N.I. _____
 Firma: _____