

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS HORTÍCOLAS

PARTICIPACIÓN EN LAS ACTIVIDADES DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN PALMA
ACEITERA; FINCA SAQUIJÁ PANZÓS, ALTA VERAPAZ
SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL

HUGO AMILCAR URRUTIA SOLIS
CARNET 20123-10

ZACAPA, SEPTIEMBRE DE 2018
CAMPUS "SAN LUIS GONZAGA, S. J" DE ZACAPA

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS HORTÍCOLAS

PARTICIPACIÓN EN LAS ACTIVIDADES DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN PALMA
ACEITERA; FINCA SAQUIJÁ PANZÓS, ALTA VERAPAZ
SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

POR
HUGO AMILCAR URRUTIA SOLIS

PREVIO A CONFERÍRSELE
EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN CIENCIAS
HORTÍCOLAS

ZACAPA, SEPTIEMBRE DE 2018
CAMPUS "SAN LUIS GONZAGA, S. J" DE ZACAPA

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

DECANA: LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ
SECRETARIO: MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA
DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. JOSÉ MANUEL BENAVENTE MEJÍA

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN
MGTR. DAVID ORLANDO AVILA VASQUEZ

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN
LIC. JORGE ARMANDO ROSALES QUAN

Guatemala, 21 de abril de 2018

Honorable Consejo de


La Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas

Presente.

Distinguidos Miembros del Consejo:

Por este medio hago contar que he procedido a revisar el informe final de práctica profesional del estudiante Hugo Amílcar Urrutia Solís, que se identifica con carné 20123-10, titulado: Participación en las actividades de manejo integrado de plagas y enfermedades en plantaciones de palma aceitera en finca Saquijá Panzos, Alta Verapaz, el cual considero que cumple con los requisitos establecidos por la facultad para ser aprobado, por lo que solicito sea revisado por la terna que designe el honorable consejo de la facultad, previo a su autorización de impresión.

Atentamente,



Ing. Mgtr. David Orlando Ávila Vásquez

Código URL: 21154



Universidad
Rafael Landívar

Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
No. 061007-2018

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Sistematización de Práctica Profesional del estudiante HUGO AMILCAR URRUTIA SOLIS, Carnet 20123-10 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS HORTÍCOLAS, del Campus de Zacapa, que consta en el Acta No. 06155-2018 de fecha 1 de septiembre de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

PARTICIPACIÓN EN LAS ACTIVIDADES DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN PALMA ACEITERA; FINCA SAQUIJÁ PANZÓS, ALTA VERAPAZ

Previo a conferírsele el título de INGENIERO AGRÓNOMO en el grado académico de LICENCIADO EN CIENCIAS HORTÍCOLAS.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 5 días del mes de septiembre del año 2018.



MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA, SECRETARIO
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
Universidad Rafael Landívar

AGRADECIMIENTOS

A Dios por su presencia maravillosa en mi vida.

A mi asesor Ing. Agr. David Ávila por su valiosa asesoría, revisión y corrección de la presente Sistematización de Práctica Profesional.

A la finca Saquijá y a la familia Diéguez por permitirme realizar mi práctica profesional.

DEDICATORIA

A

Dios: Por sus infinitas bendiciones que llegaron siempre en un tiempo perfecto.

Mis padres: Por creer y haber hecho tanto por mí y por su continuo e irrenunciable apoyo.

Mis amigos: Por haberme apoyado y acompañado como cada uno lo supo hacer.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	I
1. Introducción.....	1
2. Antecedentes	2
2.1. Revisión De Literatura	2
2.2. Control Integrado De Plagas	4
2.3. Plagas De La Palma Aceitera	5
2.4. Enfermedades De La Palma Aceitera	11
3. Contexto de la Práctica	15
3.1. Descripción De La Actividad De La Empresa Agricomercial Pamaxan, S.A.	15
3.2. Necesidad Empresarial.....	19
3.3. Justificación De La Intervención	19
3.4. Eje De Sistematización	20
4. Objetivos	20
4.1. Objetivo General.....	20
4.2. Objetivos Específicos.....	20
5. Plan de Trabajo	21
5.1. Descripción Del Área De Trabajo Específica	21
5.2. Programa Desarrollado	21
5.3. Indicadores De Resultados	22
5.4. Cronograma	52
6. Discusión de Resultados	53
6.1. Fortalecimiento De Conocimientos Y Capacidades Del Departamento De Sanidad Vegetal	53

6.2. Validar la metodología de trampeo para <i>Rynchophorus palmarum</i>	54
6.3. Planificación De Labores Preventivas Y Curativas	54
7. Conclusiones	56
8. Recomendaciones	57
9. Bibliografía	58
10. Anexos	60

ÍNDICE DE CUADROS

Tabla 1: Insectos dañinos para palma aceitera (UNAD, 2016).....	5
Tabla 2: Insectos que dañan el follaje de la palma aceitera.....	6
Tabla 3: Detalle de plantación por lote.....	17
Tabla 4: Propuesta de etiqueta para envío de muestras.	26
Tabla 5: Matriz de cumplimiento para revisión de trampas de <i>Rynchophorus palmarum</i>	51
Tabla 7: Cronograma de actividades de sistematización.....	52
Tabla 8: Resultados de evaluaciones de capacitaciones.....	54
Tabla 9: Listado de síntomas de enfermedades para su reconocimiento en campo.....	72
Tabla 10: Formato de revisión de enfermedades.	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de la distribución de regiones palmeras en Guatemala. (GREPALMA, 2016).....	3
Figura 2: Organigrama de la Empresa Agricomercial Pamaxan, S.A.	17
Figura 3: Eje de sistematización de práctica profesional.....	20
Figura 4: Distribución gráfica de trampas en plantación (densidad de 5ha/trampa.).....	43
Figura 5: Ruta de Planificación para MIPyE	55

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen 1: Corte de base peciolar con síntomas de anillo rojo.....	24
Imagen 2: Base peciolar de hoja no. 2 con síntomas de anillo rojo.	25
Imagen 3: Muestra de tejido vegetal con anillo rojo.	26
Imagen 4: Hoja 1 con tejido podrido.	27
Imagen 4: Planta con síntomas visibles iniciales de pudrición de cogollo.	29
Imagen 5: Planta con estado avanzado de pudrición de hojas 0,1,2 y 3.....	29
Imagen 6: Remoción de hoja cero.	30
Imagen 7: Planta muerta por efecto de la pudrición de cogollo.	31
Imagen 8: Corte transversal de planta con pudrición de cogollo.	31
Imagen 9: Caverna en base de estipe causada por PBS.....	34
Imagen 10: Planta con pudrición basal seca.	35
Imagen 11: Estructuras reproductivas del hongo <i>Ustilina sp.</i>	35
Imagen 12: Estructuras reproductivas del hongo <i>Ganoderma sp.</i>	36
Imagen 13: Haces vasculares no destruidos.....	36
Imagen 14: Hoja con raquis color naranja.	37
Imagen 15: Palmas adultas con trampas de <i>Rynchophorus palmarum.</i>	39
Imagen 16: Trampa para plantaciones que empiezan cosecha.	40
Imagen 17: Daño mecánico de larva de <i>Rynchophorus palmarum</i>	40
Imagen 18: fase adulta de <i>Rynchophorus palmarum</i>	41
Imagen 19: lote de trampas nuevas para ser llevadas a campo.	41
Imagen 20: Instalando trampa en campo.	42
Imagen 21: Trabajador haciendo cambio de melaza.	42
Imagen 22: Bolsa para trampa de <i>Opsiphanes cassina Felder.</i>	45
Imagen 23: Recolección de larvas de <i>Opsiphanes cassina Felder.</i>	45
Imagen 24: Larva de <i>Opsiphanes cassina Felder.</i>	46
Imagen 25: Larva de <i>Opsiphanes cassina Felder</i> previo a iniciar su proceso de pupa.....	46
Imagen 26: Fase adulta de <i>Opsiphanes cassina Felder.</i>	47
Imagen 28: Seda que recubre la larva.....	49
Imagen 30: Cirugía extrema en pudrición de flecha.	63
Imagen 31: Planta iniciando proceso de recuperación foliar.	63

Imagen 32: Planta iniciando emisión foliar.	64
Imagen 33: Planta recién trasplantada en suelo saturado de agua.....	64
Imagen 34: Planta de 4 semanas de trasplante con daño foliar por saturación hídrica del suelo...	65
Imagen 35: Planta en punto de marchitez permanente por saturación hídrica de suelo.	65
Imagen 36: Planta con pudrición basal seca.	66
Imagen 37: Planta con pudrición basal seca.	66
Imagen 38: Colapso de camino por desborde de río Polochic.	67
Imagen 39: Ejército clandestino pro-guerrilla.	67
Imagen 40: Caminos tapados por inconformes.	68
Imagen 41: daño de invasores.	68
Imagen 42: Impartiendo capacitaciones.	69
Imagen 43: Validando criterios de enfermedades en campo.	69
Imagen 44: Impartiendo capacitación.....	70
Imagen 45: Equipo de sanidad vegetal realizando evaluación de aprendizaje.	70
Imagen 46: Revisión de plantas con PBH.	71
Imagen 47: Visita de propietarios de plantación para supervisión de PPS.....	71
Imagen 48: Validando criterios de plagas en campo.....	72

PARTICIPACIÓN EN LAS ACTIVIDADES DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN PALMA ACEITERA EN FINCA SAQUIJÁ. PANZOS, ALTA VERAPAZ.

RESUMEN

La presente práctica profesional tuvo como objetivo fortalecer los conocimientos y capacidades del personal del departamento de sanidad vegetal de finca Saquijá en Panzos, Alta Verapaz. Mediante capacitaciones en la temática de plagas y enfermedades del cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq) que más incidencia o frecuencia presentaban en dicha plantación. Se desarrollaron para ello un formato para la captura de datos de campo, una tabla de síntomas de enfermedades para su identificación en campo y una matriz de cumplimiento para el aseguramiento de la calidad del trapeo para *Rynchophorus palmarum*. Se validó todo lo capacitado en el acompañamiento de las rondas fitosanitarias. Asimismo, se midió la recepción o entendimiento de las capacitaciones mediante una evaluación al personal en mención. Esta práctica profesional se constituye como una herramienta de apoyo para el personal que ingrese a laborar al departamento de sanidad vegetal, cumpliendo la función de apoyo literario y práctico para la orientación en la resolución de problemas fitosanitarios y promueve, además, afianzar la toma de decisiones con base a dictámenes de un laboratorio que analiza muestras de tejido vegetal con afecciones fitosanitarias. Se recomienda además de la continuidad de la reportería de todo tipo de afecciones fitosanitarias para ampliar la base de datos históricos, el establecimiento de plantas arvenses o nectaríferas para el desarrollo de hábitats para insectos benéficos que ayuden a reducir la población de insectos plaga.

1. INTRODUCCIÓN

El valle del río Polochic es un lugar ideal para el establecimiento de sistemas de producción agrícola, cuenta con un clima propicio para el establecimiento de cultivos tropicales como banano, hule, caña de azúcar y palma aceitera. Asimismo, la explotación de ganado vacuno tuvo un gran apogeo durante los últimos años, sin embargo, esta actividad económica es muy sensible a la comercialización de ganado proveniente de otros países de Centro América hacia México generando pérdidas locales.

Con toda esta situación ganadera, finca Saquijá que durante muchos años se dedicó a la producción de ganado vacuno, buscó alternativas de producción y en el año 2009 cambió su operación a la siembra de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) La finca se ubica en el Valle del río Polochic, en el municipio de Panzos, departamento de Alta Verapaz. Muy cercana a otras empresas dedicadas también a la producción de palma aceitera, por tal razón, la presión por mantener un adecuado estado fitosanitario de las plantaciones forma parte de un compromiso a la sostenibilidad sanitaria y económica del proyecto.

Por tal razón, se espera que con la sistematización en los procesos de planificación, validación y resolución de las problemáticas fitosanitarias se pueda mejorar la trazabilidad y la resolución de casos que puedan poner en riesgo la sanidad vegetal del cultivo y no representar una amenaza fitosanitaria que pueda poner en riesgo la inversión de finca Saquijá y las fincas vecinas.

Asimismo, se espera migrar de un personal de monitoreo en campo a un equipo comprometido con la sanidad vegetal, que funcione como una estructura laboral capacitada y con criterios uniformes para la detección temprana de casos y que puedan generar información certera en tiempo real, para alimentar el sistema de procesos de respuesta fitosanitaria.

2. ANTECEDENTES

2.1. Revisión De Literatura

Dentro de las plantas oleaginosas, la de mayor rendimiento en toneladas métricas de aceite por hectárea en el mundo, es la palma aceitera, conocida también como palma africana, por ser nativa de la región del Golfo de Guinea de dicho continente. Si bien es utilizada por el hombre en su alimentación desde hace 5000 años, ha sido recientemente, unos 80 años, que se ha expandido enormemente su cultivo en los trópicos húmedos del Asia Sur Oriental y de América. En comparación con otras especies oleaginosas, la palma aceitera tiene un rendimiento por hectárea varias veces superior; así, para producir lo que rinde una hectárea de palma, se necesita sembrar 10 Ha. de soya, ó 9 Ha. de girasol ó 15 Ha. de maní (Raygada, 2005).

Asimismo, en el sector agroindustrial de Guatemala la palma aceitera se ha establecido con mucha firmeza y compromisos con la sostenibilidad social, ambiental y económica de las regiones donde opera, según la Gremial de Palmicultores de Guatemala (GREPALMA) El cultivo de palma de aceite en Guatemala representa el 4% del total del área agrícola cultivable en el país, es decir, 150,000 hectáreas. El rendimiento nacional promedio es de alrededor 7 toneladas métricas por hectárea de aceite crudo de palma superando el promedio mundial que está en 4 toneladas métricas por hectárea, como resultado de las buenas prácticas agrícolas que permiten ser más eficiente por hectárea y están orientadas a la sostenibilidad del cultivo (GREPALMA, 2016).

Entendida esta panorámica nacional e internacional del cultivo de palma aceitera, es notable que en Guatemala deba existir un compromiso por parte de los cultivadores, en mantener parámetros permisibles de la sanidad vegetal, ya que las plagas y enfermedades son muy sensibles a los cambios climáticos y su aparición no controlada podría debilitar los ecosistemas de producción del cultivo y poner en riesgo importantes inversiones económicas en las regiones donde se cultiva.

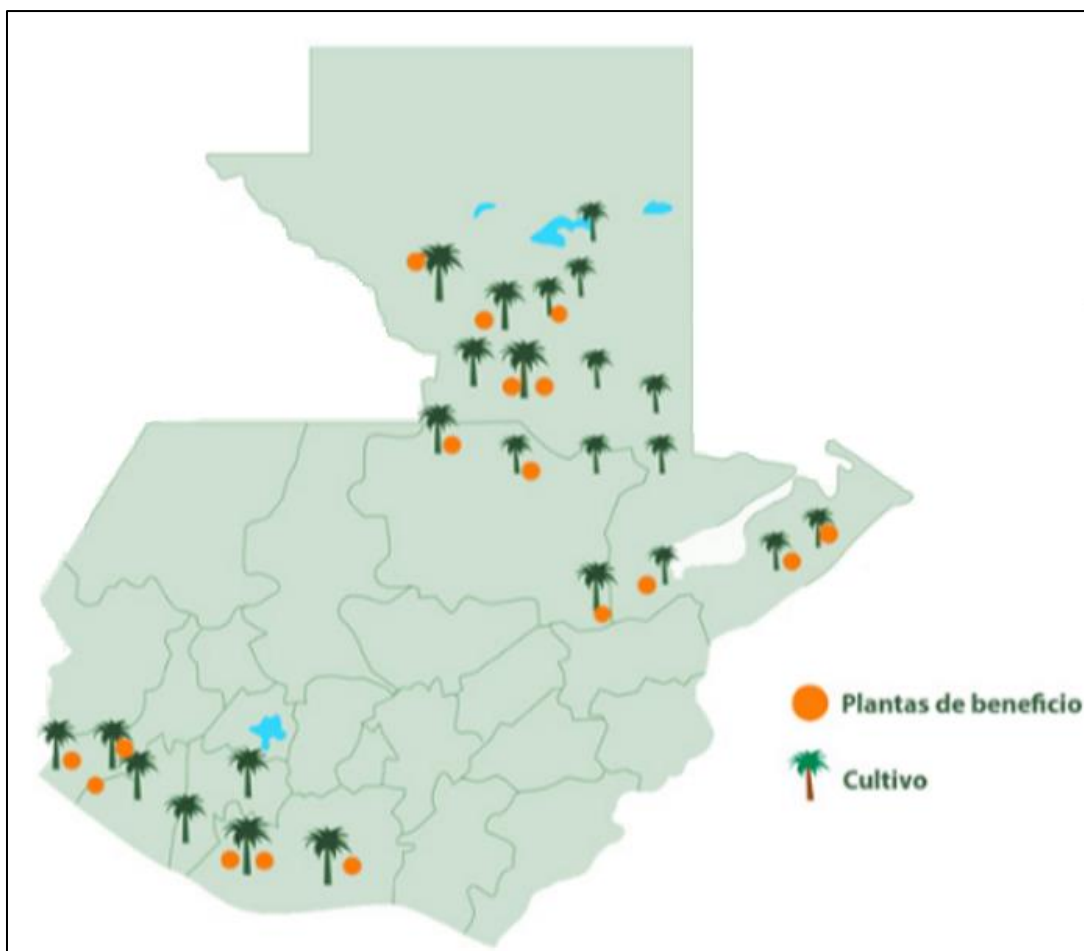


Figura 1: Mapa de la distribución de regiones palmeras en Guatemala. (GREPALMA, 2016)

Como se puede observar en el mapa anterior, la palma de aceite se estableció en tres zonas principales: la sur (San Marcos, Quetzaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez y Escuintla), nororiente (Izabal y Alta Verapaz; específicamente en los valles de los ríos Motagua y Polochic) y norte (sur de Petén, norte de Alta Verapaz y nororiente de Quiché).

Asimismo, es necesario entender que esta cercanía de las plantaciones en el país, exigen un alto y constante cuidado del estado fitosanitario y de las prácticas culturales de cada finca. Se deberá preservar la estabilidad de los elementos que integran los agroecosistemas, que puedan relacionarse con los ciclos de vida de las plagas y enfermedades.

2.2. Control Integrado De Plagas

Según Calvache (2002) el concepto de manejo integrado de plagas utilizado para el control de un foco inicial de plagas se emplea con el criterio de aplicar todas aquellas medidas que contribuyan a reducir las poblaciones de insectos, de manera que unas se complementen con las otras, en función del sentido ecológico y de sostenibilidad del concepto de manejo integrado de plagas. Las prácticas más empleadas en el control de las plagas de la palma de aceite, utilizando este criterio, son:

2.2.1. Control químico. Aplicado por inyección al estipe o por absorción radical contra un amplio número de lepidópteros defoliadores.

2.2.2. Control biológico. Basado en la utilización de insecticidas de origen biológico como la bacteria *Bacillus thuringiensis* (Berliner) hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* (Bals.) *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) y *Paecilomyces* sp.; y virus de la poliedrosis nuclear para el control de varias especies de lepidópteros defoliadores. En algunos casos se realizan liberaciones del parasitoide de huevos *Trichogramma pretiosum* Riley para el control de *Stenoma cecropia* Meiryck, *Trichogramma* sp. para el control de *Loxotoma elegans* Zeller, del parasitoide *Spalangia* spp. para el control de moscas, especialmente la mosca de los establos *Stomoxys calcitrans* L. o de *Ooencyrtus* sp. para el control de *Cyparisiuis daedalus*.

2.2.3. Control Etológico. Mediante la utilización de trampas cebadas con feromonas y productos vegetales en fermentación para la captura de insectos diseminadores de nematodos como *Rhynchophorus palmarum* L. y *Metamasius hemipterus* L. o sólo con productos vegetales en fermentación para adultos de la familia Brassolidae, trampas adhesivas para moscas; colección manual de larvas o de pupas y aun de huevos para varias especies de lepidópteros como *Opsiphanes cassina*, *Brassolis sophorae* (L). *Cyparissius daedalus* Cramer e inclusive algunos limacodidos a pesar de ser tan urticantes.

2.3. Plagas De La Palma Aceitera

Respecto a los hábitos alimenticios de los insectos plagas de la palma de aceite se pueden distinguir aquellos que se alimentan del follaje como defoliadores, los que atacan la raíz como barrenadores y los que atacan los órganos de reproducción. Existe otro grupo de insectos plagas cuya importancia radica en el hecho de que son vectores o inductores de algunos problemas de carácter patológico, como el caso de anillo rojo.

Entre los defoliadores existe un alto número de especies de lepidópteros y algunos coleópteros cuyo daño inicial puede ser fácilmente compensado por la palma. Sin embargo, la sucesión de generaciones puede originar problemas graves de defoliación los cuales se pueden traducir en una reducción de la producción. Normalmente son especies altamente prolíficas cuya abundancia, generación tras generación, se manifiestan por una amplia distribución de las plagas cubriendo grandes áreas, y por la abundancia de sus poblaciones (Calvache, El manejo integrado de las plagas en el agroecosistema de la palma de aceite, 2002).

Tabla 1:

Insectos dañinos para palma aceitera (UNAD, 2016).

Localización del Daño	Nombre Técnico	Orden	Nombre Común	Tipo de Daño
Estípite de la palma	<i>Strategus aloeus</i>	Coleóptera	Torito	Barrenador
	<i>Rhynchophorus palmarum</i>	Coleóptera	Picudo de la Palma	Barrenador
Raíces de la palma	<i>Sagalassa valida</i>	Lepidóptera	Barrenador de las raíces	Barrenador
Otras plagas de la palma de aceite	<i>Stomoxys calcitrans</i>	Díptera	Mosca de los Establos	picador chupador

Tabla 2:

Insectos que dañan el follaje de la palma aceitera (UNAD, 2016).

Localización del Daño.	Nombre Técnico	Orden	Nombre Común	Tipo de Daño
Plagas que atacan las hojas de la palma	<i>Tetranychus sp.</i>	Acarina	Acaro	picador chupador
	<i>Retracus Elaeis</i>	Acarina	Acaro de la palma	picador chupador
	<i>Leptopharsa gibbicarina</i>	Hemíptera	Chinche de encaje	picador chupador
	<i>Pleseobyrsa bicincta</i>	Hemíptera	Chinche de encaje	picador chupador
	<i>Leucothyreus sp.</i>	Coleóptera	ND	Masticador
	<i>Delocrania cossyphoides</i>	Coleóptera	Cucarroncito	Raspador
	<i>Hispoleptis subfasciata</i>	Coleóptera	Minador de las hojas	Raspado en surcos
	<i>Cephaloleia vagelineata</i>	Coleóptera	Roedor de hoja	Raspador
	<i>Spaethiella tristis</i>	Coleóptera	ND	Raspador
	<i>Alurnus humeralis</i>	Coleóptera	Minador de las hojas	Raspador
	<i>Stenoma cecropia</i>	Lepidóptera	ND	Raspador
	<i>Loxotoma elegans</i>	Lepidóptera	ND	Masticador
	<i>Anteotricha sp.</i>	Lepidóptera	ND	Raspador
	<i>Oiketicus kirbyi</i>	Lepidóptera	Gusano canasta	Raspador-Masticador
	<i>Euprosterma elaeasa</i>	Lepidóptera	Darna	Raspador-Masticador
	<i>Euclia diversa</i>	Lepidóptera	ND	Raspador-Masticador
	<i>Natada pucara</i>	Lepidóptera	ND	Raspador-Masticador
	<i>Natada subpectinata</i>	Lepidóptera	ND	Raspador-Masticador
	<i>Sibine fusca</i>	Lepidóptera	Gusano caballito	Raspador-Masticador
	<i>Norape sp.</i>	Lepidóptera	ND	Raspador-Masticador
	<i>Megalopyge albicollis</i>	Lepidóptera	Gusano Pollo	Raspador-Masticador
	<i>Mesocia pusilla</i>	Lepidóptera	Mota de algodón	Raspador-Masticador
	<i>Acraga ochracea</i>	Lepidóptera	ND	Raspador-Masticador
	<i>Struthocelis semiotarsa</i>	Lepidóptera	ND	Raspador-Masticador
	<i>Durrantia pos arcanella</i>	Lepidóptera	ND	Raspador
	<i>Automeris Liberia</i>	Lepidóptera	Gusano pelo de indio	Raspador-Masticador
	<i>Dirphia gragatus</i>	Lepidóptera	Gusano indio	Raspador-Masticador
	<i>Brassolis sophorae</i>	Lepidóptera	Gusano listado cabezón	Raspador-Masticador
	<i>Opsiphanes cassina</i>	Lepidóptera	Gusano cabrito de la palma	Raspador-Masticador
	<i>Atta sp.</i>	Himenóptera	Hormiga	Masticador

El listado de plagas anteriormente descrito lista las posibles especies que podrían afectar al cultivo en determinados momentos del año y bajo ciertas condiciones del agroecosistema pierden su equilibrio, sin embargo, para efectos de la sistematización de la práctica profesional se describirán los insectos plagas que frecuentemente son vistos en la finca Saquijá.

2.3.1. *Rynchophorus palmarum*. Es un insecto de la orden coleóptera, los adultos de *Rynchophorus palmarum* son atraídos por la fermentación de los tejidos de las palmas enfermas por pudrición de cogollo o cortes ocasionados por poda o cosecha.

A. Daño. Estos insectos se alimentan de los tejidos de la palma y se reproducen en las palmas con pudrición de cogollo o en proceso de descomposición. Las hembras depositan sus huevos en estos sitios, cuando las larvas emergen y durante su desarrollo, se alimentan consumiendo el tejido blando del cogollo y las bases peciolares lo que impide que la palma se recupere. Lo hacen de preferencia en los nudos y entrenudos de la corona y la base de las hojas más jóvenes y ocasionalmente atacan el estípite. En ataques fuertes, las larvas pueden dañar el meristemo y ocasionar la muerte.

Además de ocasionar los daños mecánicos antes descritos, es el principal vector del nematodo *Bursaphelenchus cocophilus* que ocasiona la enfermedad letal conocida como anillo rojo u hoja corta.

B. Biología y hábitos de vida. Su ciclo de vida tiene la siguiente duración:

- Huevo: 2 a 3 días.
- Larva: 42 a 62 días.
- Pupa: 30 a 45 días.
- Adulto: 90 días
- Total 167 a 190 días

El adulto es de hábitos diurnos, con mayor actividad en horas crepusculares. Sobre la dinámica diaria del insecto, se conoce que existe un pico de actividad de vuelo matutino y uno vespertino. Los adultos son más activos entre las 7 y 11 a.m. y 5 y 7 p.m.

Durante las horas de mayor intensidad calórica (12 p.m. a 4 p.m.) no hay individuos volando, ya que es un insecto que tiende a deshidratarse rápidamente. Además, se observa una marcada disminución de actividad durante los días lluviosos.

C. Control. El único método de control se basa en sus hábitos de vida, de tal manera que se emplean trampas con feromonas de agregación y melaza como un segundo atrayente. Las trampas, recipientes plásticos de 5 galones, se colocan en el tallo de la planta y distribuidos en una cuadrícula

dentro de la plantación, esta cuadrícula dependerá del grado de infestación. Pero podría andar entre 5 y 3 hectáreas por trampa (Aldana de la Torre, Aldana de la Torre, Calvache, & Nel Franco, 2010).

2.3.2. *Opsiphanes cassina*. Es un insecto del orden lepidóptero.

A. *Daño*. Las larvas se alimentan de los diferentes niveles del follaje, mostrando preferencia por la parte superior de la palma y consumen follaje de manera voraz. Una larva puede llegar a consumir entre 700 a 800 cm² durante su estado larval. Al alimentarse solo dejan la nervadura central de cada foliolo.

B. *Biología y hábitos de vida*. Su ciclo de vida tiene la siguiente duración:

- Huevo: 8 a 10 días.
- Larva: 36 a 47 días.
- Pupa: 15 a 29 días.

El adulto es de hábitos diurnos y presenta una fuerte atracción por sustancias orgánicas en descomposición, fruta en fermentación y excrementos de animales. Tiene un vuelo potente y rápido. Coloca los huevos individualmente o en pequeños grupos sobre el envés de los foliolos y cerca al raquis de la hoja.

Las larvas recién nacidas se distribuyen en todos los niveles de las hojas, principalmente en el tercio medio y superior de la palma. Su desarrollo se cumple en cinco instares larvales y siempre se ubica en el envés de los foliolos a lo largo de la nervadura central o paralelo a ésta. Las pupas se forman preferiblemente sobre las plantas epifitas que crecen en el tallo de la planta.

C. *Control*. Existen dos formas de controlar las poblaciones de esta plaga, mediante la forma etológica que consiste en el uso de trampas. Usando bolsas con melaza, colocadas en el tallo de la palma. Cuando las poblaciones son muy altas, se puede usar el control biológico mediante aplicaciones de *Bacillus thuringiensis*, pero en ciertos estadíos larvales (Aldana de la Torre, Aldana de la Torre, Calvache, & Nel Franco, 2010).

2.3.3. *Sibine megasomoides*. Este insecto plaga pertenece al orden lepidóptera.

A. *Daño*. Después de la primera muda empiezan a raspar la epidermis inferior de los foliolos y una vez pasada la tercera muda, perforan en el sitio raspado. Las larvas de quinto al noveno instar comen a partir del borde de los foliolos y luego avanzan hasta dejar solo la vena central.

B. Biología y hábitos de vida. Su ciclo de vida tiene la siguiente duración:

- Huevo: 7 días.
- Larva: 48 días.
- Pupa: 32 días.
- Adulto: 3 días.

El periodo de oviposición dura de 2 a 3 días, durante los cuales la hembra deposita grupos de 7 a 15 huevos, empezando unas 24 horas después de la cópula. Durante el primer día pone alrededor de veinte masas de huevos, pero la oviposición declina en los días siguientes. Las larvas recién emergidas permanecen en el sitio de incubación y se alimentan con los restos de la oviposición. Antes de cada muda la larva deja de alimentarse y permanece inmóvil. Al completar la muda consume los restos del tegumento. Las larvas son muy activas durante el día.

C. Control. El control se reduce a biológicos únicamente, mediante el establecimiento de plantas arvenses para crear nichos de insectos parasitoides como *Cotesia sp.* y las aplicaciones de *Bacillus thuringiensis* (Aldana de la Torre, Aldana de la Torre, Calvache, & Nel Franco, 2010).

2.3.4. Euprosterina elaeasa. Este insecto pertenece al orden lepidóptera.

A. Daño. Sus larvas entre el segundo y cuarto instar roen epidermis, por el envés de los foliolos, con lo cual facilitan la entrada de los microorganismos causales de la Pestalotiopsis. Las larvas de tercer instar hacen roeduras en la epidermis de aproximadamente un milímetro de ancho en línea recta, mientras que las de cuarto instar roen por secciones y son de aproximadamente 2 mm de ancho. A partir del quinto o sexto instar las larvas consumen la lámina foliar y cuando su población es elevada dejan solo la nervadura central del foliolo. Una larva puede llegar a consumir individualmente entre 40 a 75 cm² de área foliar.

B. Biología y hábitos de vida. Su ciclo de vida tiene la siguiente duración:

- Huevo: 3 a 7 días.
- Larva: 27 a 42 días.
- Pupa: 16 a 25 días.
- Adulto: 1 a 10 días.
- Total: 49 a 60 días.

Son de hábitos nocturnos y también son atraídas por la luz. Durante el día los adultos se posan sobre epifitos, raquis y hojas. Los huevos son colocados individualmente sobre el envés de los foliolos y algunas veces sobre el haz. En casos de superpoblación pueden encontrarse en grupos, caso en el cual parecen un grupo de escamas superpuestas.

Generalmente, se ubican en el tercio inferior de la palma. Las larvas, una vez emergen, se localizan sobre el envés, el primer instar no se alimenta, a partir del segundo instar roen la epidermis y después del quinto instar cortan la lámina foliar. Las larvas próximas a empupar no se alimentan y toman una tonalidad amarilla, se dejan caer al suelo donde se entierran algunos centímetros, adoptan forma de C y reducen su tamaño.

En condiciones de laboratorio las pre-pupas se ubican cerca al raquis, hilan seda alrededor de sí mismas, formando un capullo de color café. En el campo, se pueden encontrar en la base de los racimos, en la parte interna de las bases peciolares o en el suelo alrededor de la base del estípite, en los residuos orgánicos acumulados en las bases peciolares de las hojas y en el suelo.

C. Control. El control es básicamente biológico y de forma natural, este lepidóptero tiene un amplio número de parasitoides que en condiciones óptimas mantienen bajas poblaciones del insecto.

En estado de huevo es parasitado por *Trichogramma pretiosum* Riley, en estado de larva lo parasitan; *Casinaría sp.* *Fornicia clathrata* Brulle., *Apanteles sp.* y *Rhogas sp.* También se ha registrado un virus de la poliedrosis nuclear entre los factores de mortalidad natural (Aldana de la Torre, Aldana de la Torre, Calvache, & Nel Franco, 2010).

2.3.5. *Durrantia pos arcanella.* Este insecto pertenece al orden lepidóptera.

A. Daño. La larva de este lepidóptero inicia su daño en los niveles 9 y 17. Durante los primeros instares solo hace roeduras o pequeñas raspaduras y a medida que crece puede consumir completamente la lámina foliar. El daño de este insecto adquiere especial importancia dadas las características y la ubicación del daño. En este caso, su efecto como insecto inductor de la enfermedad de la pestalotiopsis. Las mayores poblaciones de *D. arcanella* en la zona norte se presentan durante el segundo semestre del año.

B. Biología y hábitos de vida. Su ciclo de vida tiene la siguiente duración:

- Huevo: 5 a 6 días.
- Larva: 21 a 28 días.
- Pupa: 8 a 9 días.
- Adulto: 6 a 11 días.
- Total: 34 a 43 días.

Los adultos son de hábitos crepusculares y su mayor actividad la desarrollan en horas de la mañana entre las 4:30 y las 6:00 a.m. y en la tarde entre 5:30 y 9:00 p.m. Son atraídos por la luz. Los huevos son depositados en el nivel nueve de manera individual, cerca de la nervadura central, en el envés de los folíolos. No obstante, sus larvas van descendiendo a los niveles inferiores en la medida en que van creciendo, la larva vive debajo de un tejido de seda blanca en el envés de los folíolos, donde realiza dos orificios en los extremos de la seda, es muy ágil y cuando es perturbada retrocede rápidamente. Permanece a lo largo de la nervadura central. Los orificios en el extremo del sedal le permiten escapar hacia al haz de la hoja cuando se encuentra en peligro. La larva se descuelga de los folíolos por medio de una seda que ella misma produce

C. Control. Aplicaciones de *Bacillus thuringiensis* han dado buenos resultados en el manejo de algunas explosiones poblacionales. Además, este insecto tiene muy buen control natural ejercido particularmente por tres parasitoides de larvas y dos de pupas, los cuales se encuentran en proceso de identificación; depredadores de las familias Chrysopidae, Carabidae, Coccinellidae y hormigas del género *Crematogaster* y, además, un entomopatógeno del género *Paecilomyces* que afecta las larvas el cual llega a controlar casi el 100% de la población de larvas de esta plaga.

2.4. Enfermedades De La Palma Aceitera

Las plagas y las enfermedades, así como el uso frecuente de métodos de control, afectan la rentabilidad del cultivo porque pueden disminuir en forma considerable el rendimiento o aumentar significativamente los costos de producción. La presencia sorpresiva de la epizootia de un patógeno severo puede incluso exterminar un cultivo, si no se toman medidas oportunas de control.

Por eso, un plan de detección oportuna de problemas fitosanitarios para tomar medidas preventivas a tiempo, basado en sistemas adecuados de revisión fitosanitaria y registro de la información; el control de focos iniciales de plagas y enfermedades mediante sistemas y productos garantizados; la erradicación oportuna de palmas para prevenir la diseminación de un problema sanitario de acuerdo con las políticas de prevención de la compañía; y todas las demás prácticas fitosanitarias, deben estar enmarcadas dentro de programas eficientes y eficaces de manejo que apunten a la sostenibilidad del proyecto (Palma Tica, S.A., 2005).

Las enfermedades de la palma aceitera en su mayoría se relacionan a situaciones de un mal manejo agronómico (áreas con mal drenaje, uso de algunos herbicidas, etc.) y a plagas que actúan como vectores de enfermedades y a plagas que facilitan el desarrollo de enfermedades.

Dentro de las enfermedades más comunes podría mencionarse la pudrición de flecha, pudrición de cogollo, pudrición severa de cogollo, anillo rojo, doblamiento de corona, pudrición basal húmeda, pudrición basal seca y pestalotiopsis (Gamboa, 2015).

Para efectos de la sistematización de la práctica profesional se describirán las enfermedades que han sido reportadas en finca Saquijá y en las plantaciones vecinas pues comparten el mismo agroecosistema de la región.

2.4.1. Anillo rojo u hoja corta. Esta enfermedad es la más común de las plantaciones y va matando la planta lentamente y actúa también como una fuente de inóculo de la enfermedad.

A. Agente causal. Es causada por el nematodo *Bursaphelenchus cocophilus* quien es transportado por el insecto vector *Rynchophorus palmarum*.

B. Sintomatología. Al partir transversalmente el tronco de las palmas enfermas se nota un anillo de color pardo o crema de unos pocos centímetros de grosor en el tejido localizado cerca de la periferia del tronco. En algunos casos el anillo no es continuo en toda la longitud del tronco apareciendo en la parte superior, pero es aparentemente inexistente en la parte media y puede reaparecer en la región basal como un área de color rosado pálido. Generalmente las hojas nuevas son de un verde pálido amarillento y más cortas de lo normal dando una apariencia compacta o pequeña.

La enfermedad causa un retardo pronunciado en el crecimiento del tallo; las palmas que han estado enfermas son notoriamente más pequeñas que sus vecinas sanas, también esta enfermedad provoca la falta de muchos racimos y la palma termina siendo improductiva (Saenz Mejía, 2006).

C. Control. Se deben eliminar las palmas enfermas inmediatamente después de ser detectadas con anillo rojo, mediante la inyección con barreno o motosierra, de un herbicida que ocasiona un secamiento sin generar pudrición, esto con la finalidad de atraer *Rynchophorus palmarum*.

Se perfora el estipe en cuatro sitios opuestos, a un metro de altura desde la superficie del suelo, a una profundidad de 25 - 30 cm. de profundidad y de manera oblicua formando un ángulo de 45 grados. La perforación no debe ir directamente hacia el centro del tallo, sino más bien un tanto periférica para evitar que el producto se pierda en aquellos casos en que hay taponamiento de haces vasculares por el anillo o por pudriciones de estipe internas (Palma Tica, S.A., 2005).

2.4.2. Pudrición de flecha, de cogollo y severa de cogollo. Esta enfermedad tiene varios síntomas, se le atribuyen varios agentes causales. Puede suceder a cualquier edad del cultivo.

A. Agente causal. Se desconocen los agentes causales a esta enfermedad, no se puede relacionar el inicio de esta enfermedad con bacterias u hongos. Se cree que podría estar asociada a un desorden fisiológico en la planta (Cabra Martinez, 2014).

B. Sintomatología. Según Barrios (2016) esta enfermedad es muy compleja y evolutiva, inicia con un amarillamiento de las hojas nuevas, las hojas nuevas presentan manchas o pecas a lo largo de la misma, en estas pecas se desarrollan posteriormente bacterias. Hasta acá es conocida como la pudrición de flecha.

La diferencia entre una pudrición de cogollo y una pudrición severa de cogollo es: que la pudrición de cogollo sucede a la altura interna entre la hoja 9 y 17 y la pudrición severa de cogollo se localiza internamente más abajo de la hoja 17. Para ambos casos pueden presentarse una clorosis de las hojas en la corona 9 y 17.

C. Control. Para pudriciones de flecha y cogollo se podrán realizar cirugías y aplicaciones de insecticidas para evitar la llegada de *Rynchophorus palmarum*. Para el caso de las pudriciones severas de cogollo se recomienda la eliminación de la palma (Barrios, 2016).

2.4.4. Pudrición basal seca. Esta enfermedad suele confundir a los técnicos de campo con un problema de déficit hídrico.

A. Agente causal. La pudrición basal seca ocasionada por el hongo *Ustilina sp*, también existe otro hongo que puede ocasionar pudrición basal seca, se trata del hongo *Ganoderma sp*.

B. Sintomatología. La pudrición basal seca ocasionada por el hongo *Ustilina sp* ocasiona un secamiento de tipo corchoso, deshidratando por completo la sección del tallo donde se sitúa. Este hongo inicia su pudrición del centro del tallo hacia afuera, es decir que proviene del suelo directamente. Esta pudrición estará localizada siempre en la base del tallo, nunca a mediación o partes más altas del tallo. Los haces vasculares se destruyen e imposibilitan su trabajo.

Los síntomas visuales son dos básicamente, el primer síntoma es el doblamiento o caída de hojas del nivel 41 (hojas bajas) dando la apariencia del doblamiento por estrés hídrico (que, en principio, esto es lo que ocasiona el hongo, una destrucción de los haces vasculares y por eso ya no manda agua a las hojas) y el segundo síntoma, es la aparición de una estructura llamada carpóforo que es la etapa final o reproductiva del hongo y es ahí donde se vuelve visible. Estas estructuras en su etapa funcional son de color gris claro.

Para los secamientos ocasionados por el hongo *Ganoderma sp* manifiesta los siguientes síntomas: al igual que en *Ustilina sp* sucede el doblamiento o caída de hojas del nivel 41 dando la similitud a un caso de déficit hídrico, la aparición de “orejas” que son estructuras reproductivas del hongo *Ganoderma sp* estas estructuras en su estado funcional son color naranja en la parte superior y son color blanco o crema en la parte inferior, la pudrición basal siempre es seca pero con la diferencia que acá, los haces vasculares no se destruyen como con *Ustilina sp* es decir, aún secos, pueden observarse bien los haces vasculares.

Otra particularidad que esta enfermedad puede llegar a manifestar es, que el hongo algunas veces podría no reproducirse, es decir, podría no mostrar al exterior del tallo estas estructuras reproductivas. Cuando esto sucede, se cree que el hongo murió, sin embargo, se forma una caverna dentro del tallo de la palma, esta caverna puede ser de cualquier tamaño y la palma vive con ella con total normalidad, para ambos casos las hojas se deshidratan rápidamente (Barrios, 2016).

C. Control. Se recomienda la erradicación de estas plantas mediante la extracción de la planta del sitio de siembra hacia un sitio lejano de la plantación, seccionarla y quemarla, en el sitio de siembra se recomienda aplicar cal para crear un efecto de solarizado, no se recomienda ninguna aplicación de fungicidas pues el mal está en lo interno al tallo de la planta y no se ha probado la eficacia de algún fungicida. De no erradicar las plantas, éstas disminuyen paulatinamente tu tasa de emisión de racimos y al paso de los años muere.

2.4.5. Pudrición basal húmeda. Esta enfermedad se le caracteriza por una muerte rápida y presenta exudados de mal olor.

A. Agente causal. Esta afección es ocasionada por una bacteria desconocida.

B. Sintomatología. Inicialmente muestra un amarillamiento de las hojas bajas, este amarillamiento o clorosis es ascendente, es decir, que en breve tiempo se tornaran cloróticas todas las hojas. Luego de esta clorosis bajera, sucede el secamiento de las hojas. Las hojas no se deshidratan tan rápidamente.

C. Control. Se recomienda la erradicación inmediata de estas plantas mediante la extracción de la planta del sitio de siembra hacia un sitio lejano de la plantación, seccionarla y quemarla, en el sitio de siembra se recomienda aplicar cal para crear un efecto de solarizado, no se ha documentado ninguna aplicación de bactericidas.

3. CONTEXTO DE LA PRÁCTICA

3.1. Descripción De La Actividad De La Empresa Agricomercial Pamaxan, S.A.

La sistematización de práctica se llevará a cabo en la empresa Agricomercial Pamaxan, S.A. en la finca Saquijá se localiza en el municipio de Panzos, departamento de Alta Verapaz. A 25 km de la cabecera municipal. En la latitud N15°18'12.1'' y en la longitud W89°39'47.8'' a una altura de 42 msnm (información generada con equipo Garmin GPS Map 62sc)

La empresa Agricomercial Pamaxan, S.A. lleva 7 años dedicándose a la producción de fruta de palma aceitera, comercializándola de forma contratada para la planta de beneficio de la empresa Naturaceites, S.A. ubicada también en el valle del río Polochic. La organización de Agricomercial Pamaxan, S.A. está constituida de la siguiente manera:

A. Junta Directiva: Esta se integra por los accionistas quienes son los encargados de dirigir de manera integral y eficiente, para que el proyecto alcance y mantenga la sostenibilidad social, económica y ambiental.

B. Gerente de Finca: Se encarga de ejecutar las instrucciones de la junta directiva, velar por el seguimiento de las actividades agrícolas en general, toma de decisiones inmediatas y el relacionamiento social con las comunidades y plantaciones cercanas a finca Saquijá. Asimismo, presentar resultados de la operación agrícola a la junta directiva.

C. Administrador de plantación: Su tarea consiste en participar y verificar directamente las actividades de cada departamento que opera en finca.

D. Departamento Financiero y Recursos Humanos: Se encarga del abastecimiento de insumos y la comercialización de la fruta de palma aceitera. Asimismo, se encarga de la parte laboral, pago de salarios, prestaciones, etc.

E. Departamento Agrícola: Se encarga directamente con personal de campo, del corte, alza y transporte de fruta de palma aceitera hacia la planta de beneficio.

F. Departamento de Mantenimiento: Es un grupo reducido de personal y se encarga de labores como control de malezas y aplicación de fertilizantes.

G. Departamento de Sanidad Vegetal: Se tiene un grupo seleccionado de personal que se encarga de mantener en niveles aceptables los casos de plagas y enfermedades del cultivo.

H. Taller Agrícola: Se encargan de realizar mantenimiento y reparaciones a los equipos, maquinaria y transporte utilizados en la plantación.

I. Contabilidad y Bodega: Su tarea consiste en la integración de planillas y despacho de insumos y materiales de bodega.

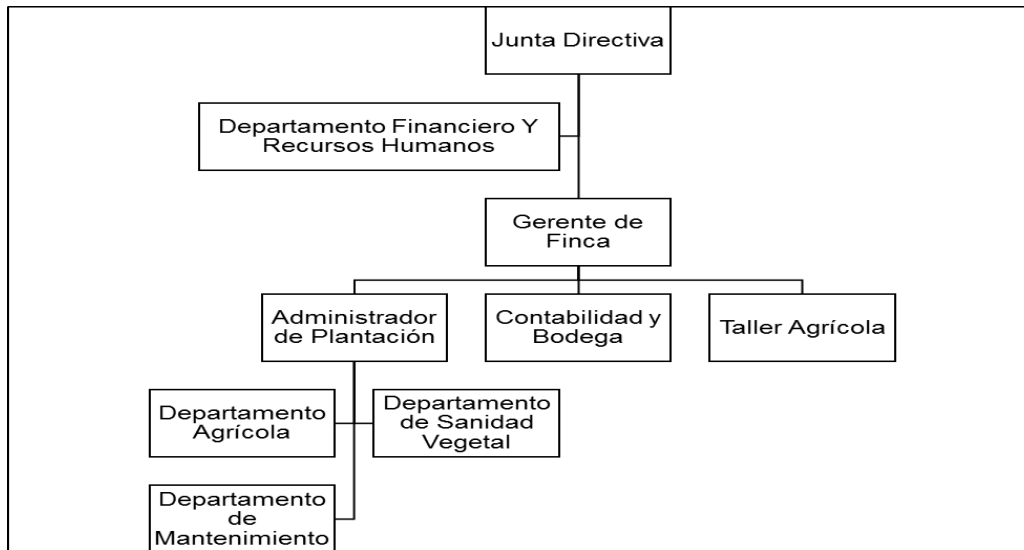


Figura 2: Organigrama de la Empresa Agricomercial Pamaxan, S.A.

Tabla 3:

Detalle de plantación por lote.

CUI	Proyecto	Variedad	Área Neta (ha)	Densidad Actual (pl/ha)
60801	2009	Ghana	25.28	134
60802	2009	Ghana	18.53	138
60803	2009	Ghana	20.32	147
60804	2009	Ghana	28.04	136
60805	2009	Ghana	23.61	139
60806	2009	Ghana	45.14	139
60807	2009	Nigeria	22.45	142
60808	2009	Nigeria	10.58	124
60809	2009	Ghana	53.87	117
60810	2010	Ghana	35.48	143
60811	2010	Ghana	19.24	124
60812	2010	Ghana	20.87	124
60813	2010	Ghana	17.43	167
60814	2010	Ghana	17.82	108
60815	2010	Ghana	11.54	131
60816	2010	Ghana	19.30	139

60817	2010	Ghana	24.93	135
60818	2010	Ghana	12.95	134
60819	2010	Ghana	8.01	139
60820	2011	Ghana	10.24	140
60821	2011	Ghana	25.61	123
60822	2011	Ghana	11.22	148
60823	2011	Ghana	18.95	144
60824	2012	Ghana	25.10	140
60825	2012	Ghana	34.94	137
60826	2012	Ghana	21.02	141
60827	2012	Ghana	31.78	140
60828	2012	Ghana	18.93	150
60829	2012	Ghana	24.80	131
60830	2012	Ghana	20.86	143
60831	2012	Ghana	20.82	133
60832	2012	Ghana	20.40	137
60833	2012	Ghana	8.93	154
60834	2012	Ghana	11.49	147
60835	2012	Ghana	37.88	145
60836	2014	Nigeria	42.14	140
60837	2014	Nigeria	72.16	115
60838	2014	Nigeria	31.24	130
60839	2014	Nigeria	29.49	123
60840	2014	Nigeria	11.36	151

964.75 ha

3.2. Necesidad Empresarial

A la sostenibilidad económica del proyecto de palma aceitera en finca Saquijá podrían presentársele ciertos riesgos, por la aparición de plagas no reportadas o cuarentenadas por falta de conocimiento, como también por la irregularidad en el cumplimiento diario de las tareas de control de plagas ya establecidas. Asimismo, cabe mencionar que el desarrollo de algunas enfermedades está muy relacionado con ciertos insectos o plagas secundarias que hay en la zona que aún no llegan al umbral económico. Como también podría caer la plantación en una convivencia con enfermedades por desconocimiento de su sintomatología. Estas premisas ponen a contraluz la necesidad de mejorar y sistematizar los procesos de identificación y monitoreo control de plagas y enfermedades de la plantación. Como dato, en una plantación que produce 30 toneladas métricas por hectárea por año, con solo eliminar 5 plantas por cualquier enfermedad o afección, directamente disminuye una tonelada por hectárea en la producción del año.

3.3. Justificación De La Intervención

Finca Saquijá debe tener cómo un aliado estratégico para la producción, un departamento de sanidad vegetal fortalecido en conocimientos, que le permitan resolver a tiempo cualquier eventualidad que ponga en riesgo la sanidad de un sitio en específico de la plantación. Por tal razón se propone la sistematización de los procesos de identificación y monitoreo de plagas y enfermedades, enfocado en capacitaciones técnicas y la formación de criterios adecuados para cada afección sanitaria.

3.4. Eje De Sistematización

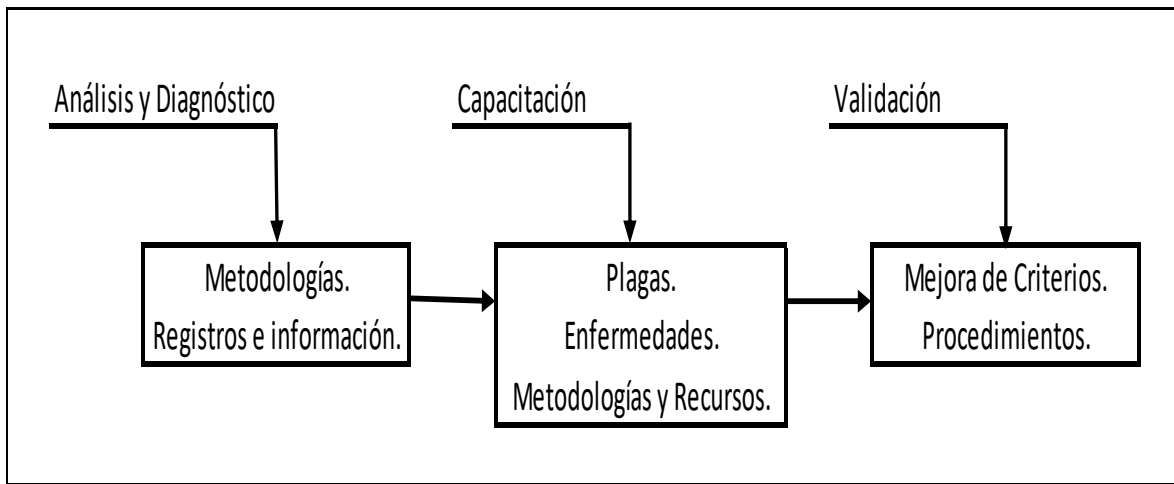


Figura 3: Eje de sistematización de práctica profesional.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Sistematizar los procesos de monitoreo y control de plagas y enfermedades en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq) en la finca Saquijá de la empresa Agricomercial Pamaxan, S.A.

4.2. Objetivos Específicos

- 4.2.1. Fortalecer los conocimientos y capacidades del departamento de sanidad vegetal de finca Saquijá.
- 4.2.2. Validar la metodología de trampeo para el control del picudo de la palma *Rynchophorus palmarum*
- 4.2.3. Planificar labores preventivas y/o curativas para el manejo integrado de plagas y enfermedades con base a diagnósticos sanitarios.

5. PLAN DE TRABAJO

5.1. Descripción Del Área De Trabajo Específica

Agricomercial Pamaxan, S.A. tiene en sus fincas, una estructura administrativa por departamentos. Esto le permite un control más específico para las operaciones de las fincas y así poder dar soluciones a distintas problemáticas de manera más enfocada. En el caso de la práctica sistematizada se trabajó directamente en el departamento de sanidad vegetal conformado por personal permanente.

El departamento de sanidad vegetal fue creado como tal, luego de ver en registros de la finca, un incremento en las capturas de picudos de la palma (*Rynchophorus palmarum*), quien es el vector de la enfermedad del anillo rojo. Se creó para centralizar el manejo fitosanitario y dar una cobertura integral en tiempo y eficacia a la totalidad de casos, con el propósito de reducir el número de plantas eliminadas en los lotes de la plantación.

5.2. Programa Desarrollado

La sistematización del manejo integrado de plagas y enfermedades en finca Saquijá contempló tres actividades principales, con las que se espera establecer un proceso que pueda resolver y dar seguimiento a las problemáticas de sanidad vegetal que se presenten posterior a la finalización de la práctica. Estas actividades principales son la parte medular del eje de sistematización y se describen de la siguiente manera:

5.2.1. Análisis y diagnóstico. Esta actividad consistió en revisar los recursos, insumos y equipos con que se disponían para el departamento de sanidad, personal a cargo y el modo de operar del mismo, describiéndolo de la siguiente manera:

A. Recursos, insumos y equipos. Se dispuso de tablillas para anotación de datos, bombas de aspersión de mochila, agroquímicos destinados para realizar las cirugías tales como insecticidas, fungicidas y bactericidas. Asimismo, se dispuso de una mesa y pizarrón en la oficina de la finca, para poder discutir con el resto del equipo y supervisores de la plantación.

B. Personal a cargo. El equipo de trabajo se conformó por 8 jornales. Existe un líder de grupo que labora igual que los demás, pero este reportaba directamente al administrador de la plantación todo lo que acontece con su personal, reportes de sanidad y solicitud de insumos.

C. Modo de operar el departamento de sanidad. La mecánica de trabajo establecida consistió en un periodo de revisión de cada planta de la plantación, llamada ronda sanitaria donde se documentaron las afecciones encontradas, posteriormente se ejecutó una solución para cada afección reportada. Las rondas sanitarias y prácticas curativas y/o preventivas duran idealmente entre 3 y 4 semanas, dependiendo del número de casos reportados en cada ronda sanitaria.

5.2.2. Capacitaciones. Se contempló y realizó una serie de charlas de carácter técnico con el propósito de capacitar al equipo de sanidad, estas capacitaciones fueron muy bien recibidas pues el personal de campo entendió el modo en que las plagas y enfermedades causan daño desde el punto de vista de las causalidades, es decir, los motivos que empujan a las plagas y enfermedades a hacerse presente. Como parte de cada capacitación es necesario saber el nivel de la recepción de los conceptos, ideas y términos transmitidos y para ello, se realizó una evaluación de cada charla para medir el nivel de entendimiento o recepción de esta. Más adelante se describe cada charla impartida.

5.2.3. Validación de Métodos. Con el propósito de evaluar visualmente el nivel de aprendizaje o las destrezas adquiridas de cada capacitación, se realizaron actividades de rutina en campo donde participó todo el equipo de sanidad opinando sobre los conocimientos adquiridos y como lo podrían aplicar a las tareas de sanidad. Esta actividad fue muy enriquecedora pues se constituye como una mejora continua para todo el equipo de sanidad.

5.3. Indicadores De Resultados

La parte medular del proceso de sistematización de práctica profesional consistió en fortalecer los conocimientos y así las capacidades del equipo de sanidad vegetal para resolver de manera focalizada el origen de un problema fitosanitario. Asimismo, como parte del apoyo a otras áreas de la empresa, se tuvo una pequeña participación en el departamento de mantenimiento, específicamente en temas de control de malezas. Identificando problemáticas y proponiendo un plan de seguimiento para la solución de este.

Como parte de la medición o impacto medible de la sistematización de práctica profesional, se realizaron capacitaciones y revisión de procedimientos, sin embargo, las plagas y enfermedades abordadas fueron seleccionadas en función del historial de la plantación y de los casos presentados en plantaciones vecinas, esto con el propósito de no ahondar en patologías no reportadas para

Guatemala y estudiar de mejor manera los casos ya establecidos en la zona, lo anterior se enumera a continuación:

- a. Una capacitación de enfermedades de palma aceitera.
- b. Una evaluación de aprendizaje de capacitación de enfermedades en palma aceitera.
- c. Una capacitación de plagas de palma aceitera.
- d. Una evaluación de aprendizaje de capacitación de plagas de palma aceitera.
- e. Matriz de cumplimiento para trampeo de *Rynchophorus palmarum*
- f. Elaboración de informe final sobre sistematización del manejo integrado de plagas y enfermedades

5.3.1. Capacitación de enfermedades de palma aceitera. Cómo se mencionó anteriormente, las enfermedades descritas en las capacitaciones fueron seleccionadas del historial reportado y las más presentes en la zona. En cada capacitación se usó una terminología y ejemplos prácticos, para que el equipo entendiera de manera clara la idea transmitida. A continuación, el resumen escrito de cada capacitación:

A. Anillo Rojo. El anillo rojo es también conocido con el nombre de hoja corta, pues esta enfermedad actúa matando los haces vasculares de la planta. A consecuencia de esto, de la reducción de conductos que lleven nutrientes a las hojas, empieza a suceder una involución de la masa foliar de la planta. Sus hojas nuevas son cada vez más cortas, esto es rápidamente visible pues la planta emite una hoja nueva cada 15 o 21 días. El nombre de anillo rojo se le denomina cuando en estados avanzados de la enfermedad las plantas van formando una muerte de todos los haces vasculares de la planta, específicamente en el tallo. La palma aceitera, por tratarse de una planta de la clase liliopsida, sus haces vasculares se disponen a las orillas de su tallo. Entonces la forma de anillo la toma por ello. (Chinchilla, 2010)

Esta enfermedad es ocasionada por el nematodo *Bursaphelenchus cocophilus* quien es transportado por el coleóptero vector *Rynchophorus palmarum* este nematodo está en el tracto intestinal del picudo de la palma y se adentra en la planta luego que el vector oviposita sus huevecillos. Estos huevecillos van recubiertos con fluidos que contienen el nematodo. (Aldana de la Torre, Aldana de la Torre, Calvache, & Nel Franco, 2010)

Para determinar si una planta está enferma, es preciso realizar un muestreo de tejido vegetal y llevarlo al laboratorio para determinar si es portadora del nematodo. A continuación, se muestran imágenes que muestran la sintomatología del anillo rojo en la muestra de tejido vegetal.



Imagen 1: Corte de base peciolar con síntomas de anillo rojo.

El primer paso para tomar la decisión de extraer o no la muestra de tejido consiste en realizar un corte de la hoja y observar en su base si existen puntos rojizos o café este corte puede ser producto del procedimiento de cosecha o de la ronda sanitaria, esto denota o muestra rápidamente en campo que la planta tiene anillo rojo, sin embargo, se envía al laboratorio una muestra del tejido más hidratado y rico en nutrientes para estar cien por ciento seguros del resultado emitido por un laboratorio. Este tejido es del meristemo o cogollo de la planta, los picudos siempre buscaran dejar ahí sus huevecillos pues es una zona más confortable. (Barrios, 2016)



Imagen 2: Base peciolar de hoja no. 2 con síntomas de anillo rojo.

Cómo se muestra en la imagen 2, la muerte de haces vasculares alcanza a todas las hojas y es allí donde empieza a reducir la eficiencia de transporte de nutrientes hacia hojas nuevas. Trayendo cómo consecuencia la involución foliar, que se traduce a una hoja con espacio entre folíolos más corto y el largo de la hoja cómo tal también se ve reducido desde el raquis.

A continuación, se muestra una muestra de tejido vegetal que se envió al laboratorio, según (Barrios, 2016) esta muestra debe llevarse al laboratorio en un periodo menor a 24 horas, ya que podría afectarse la lectura del nematodo, por pérdida de agua y de otros factores de transporte (olvido, daño por temperatura, transporte, etc.)



Imagen 3: Muestra de tejido vegetal con anillo rojo.

Las muestras deben ser empacadas en bolsas plásticas individuales para evitar contaminación cruzada con otras muestras. Deben ser identificada con la siguiente información:

Tabla 4:

Propuesta de etiqueta para envío de muestras.

Envío de Muestras de Tejido Vegetal Finca Saquijá
Lote
Centro Frutero
Hilera
Planta
Fecha de muestreo

B. Pudrición de Cogollo. La pudrición de cogollo es una enfermedad que sucede en el meristemo apical de la planta que en algunas regiones le llaman cogollo, manifiesta diferentes síntomas que a su vez son originados por diferentes condiciones de manejo, afectando plantas de cualquier edad. No tiene un agente causal definido, cuando sus síntomas son iniciales puede tratarse y recuperarse, sin embargo, un alto porcentaje de las plantas mueren. (Genty, 2015)

Los síntomas iniciales o externos, cuando se presentan, aparecen lesiones en la hoja 0 y 1, estas hojas también conocidas como flecha, estas lesiones dan a su paso una pudrición del tejido, por lo que alguna literatura mencionará esta enfermedad como pudrición de flecha, cuando en realidad el mal viene desde el meristemo apical. También pueden observarse hojas torcidas, conocido este síntoma como arqueo foliar.



Imagen 4: Hoja 1 con tejido podrido.

Para contrarrestar el efecto de la pudrición, se recurren a las siguientes prácticas:

- Remoción del tejido afectado.
- Aspersión de insecticidas y bactericidas cada 5 días en tres ocasiones nada más.
- Aplicación única de fertilizantes con Boro y Potasio. (la dosis dependerá de la nutrición del lote en ese periodo)

En finca Saquijá anteriormente se tenía cómo práctica establecida, para afecciones de pudriciones de flecha, la aplicación de fungicidas y bactericidas, pero según (Gamboa, 2015) no hacía mucho sentido estas aplicaciones pues el tejido afectado no era una fuente directa de inóculo el resto de la planta ni mucho menos a otras plantas. Entonces se determinó que era una práctica económicamente no viable e innecesaria.

Tomada esta observación se determinó que la aplicación de insecticida actúa sobre el *Rynchophorus palmarum* pues tiene cierta predilección o atracción al tejido en descomposición y la aplicación de insecticida solo cumple la función estar en el tejido de la planta para que luego pase y erradique a los insectos que puedan visitar la planta, a su vez la aplicación de bactericidas favorece la protección de tejidos recién cortados.

La dosis de única de Boro y Potasio se constituye como una medida paliativa para activar los procesos fisiológicos de la formación de fitohormonas como la citoquinina y ácido indol acético, que tienen una función directa de la formación de tejido a nivel de meristemo apical. (Fairhurst, Caliman, Hardter, & Witt, 2005)

La diferencia entre una pudrición de cogollo y una pudrición severa de cogollo es: que la pudrición de cogollo sucede a la altura interna entre la hoja 9 y 17 y la pudrición severa de cogollo se localiza internamente más abajo de la hoja 17. Para ambos casos pueden presentarse una clorosis de las hojas en la corona 9 y 17. (Calvache, Síndrome de Pudrición de Cogollo, 2009)



Imagen 4: Planta con síntomas visibles iniciales de pudrición de cogollo.
Es en este momento donde a la enfermedad se le llama pudrición de flecha u hoja 0 y 1.



Imagen 5: Planta con estado avanzado de pudrición de hojas 0,1,2 y 3.



Imagen 6: Remoción de hoja cero.

Se requiere de mucho esfuerzo poder retirar una hoja cero en un estado normal o sano, cuando la pudrición de cogollo sucede, retirar la hoja cero es muy fácil pues todo el tejido interno está en descomposición por acción bacteriana y fisiológica.

Cómo parte de la recomendación para tratar esta enfermedad es remover todo el tejido podrido. Sin embargo, se debe velar porque en esta práctica no corten tejido sano pues en las plantas adultas es una práctica común quitar hojas de niveles inferiores (25, 17 y 9) para acceder a la pudrición. Se hace esta observación pues en esta enfermedad la emisión de hojas nuevas se atrasa muchos meses y podríamos dejar a la planta con un área foliar insuficiente para sus funciones fotosintéticas.



Imagen 7: Planta muerta por efecto de la pudrición de cogollo.



Imagen 8: Corte transversal de planta con pudrición de cogollo.

Según (Calvache, Síndrome de Pudrición de Cogollo, 2009) las posibles acciones a tomar para disminuir la incidencia de esta enfermedad son:

- Mejorar el drenaje superficial y estructural de los lotes: esto mejorará la disposición de los nutrientes en la planta.
- Establecer un programa nutricional con balances entre nitrógeno y potasio.
- No hacer uso del herbicida Glifosato: Es un herbicida no selectivo, de gran movilidad por floema. Actúa inhibiendo la síntesis de aminoácidos aromáticos fenilalanina, tirosina y triptófano. Como consecuencia de dicha inhibición también se evita la síntesis de lignina y proteínas. No solo inhibe la síntesis de aminoácidos aromáticos, sino también vitaminas, ligninas, alcaloides y flavonoides. La sintomatología varía desde clorosis, tejidos jóvenes o meristemáticos adoptan un color café. El glifosato actúa como un activador de la PAL (fenilalanina amonio liasa) que incrementa la concentración de fenoles inhibidores del crecimiento, solo cuando la fenilalanina se torna limitante. Como los fenoles actúan como inhibidores de la oxidación de las auxinas, al incrementarse el metabolismo de las auxinas, se pierde la dominancia apical. Indirectamente se inhibe a la ALA sintetasa responsable de la producción de porfirinas, lo que conlleva a una reducción en la concentración de clorofilas y citocromos provocando una evidente clorosis generalizada. (Benítez Palazzesi & Benítez Palazzesi, 2011)

C. Pudrición basal seca. Se le llamará pudrición basal seca, porque sucede en la base del tallo y porque no hay exudados como en otras pudriciones ocasionadas por bacterias. Es decir, que la pudrición basal seca es ocasionada por hongos, más adelante se muestran describen dos hongos cómo causantes de esta enfermedad.

La pudrición basal seca ocasionada por el hongo *Ustilina sp.* ocasiona un secamiento de tipo corchoso, deshidratando por completo la sección del tallo donde se sitúa. Este hongo inicia su pudrición del centro del estipe hacia afuera, es decir que proviene del suelo directamente. Esta pudrición estará localizada siempre en la base del tallo, nunca a mediación o partes más altas del tallo. Los haces vasculares se destruyen e imposibilitan su trabajo.

Los síntomas visuales son tres básicamente, el primer síntoma es la aparición de flechas (hojas sin abrir sus foliolos) dando la similitud de síntomas de estrés hídrico, el segundo síntoma es el doblamiento o caída de hojas del nivel 41 (hojas bajas) dando la apariencia del doblamiento por estrés hídrico (que en principio, esto es lo que ocasiona el hongo, una destrucción de los haces vasculares y por eso ya no manda agua a las hojas) y el tercer síntoma, es la aparición de una estructura llamada carpóforo (carpóforo es la capa superior que se le forman a algunos hongos, esta capa contiene esporas) que es la etapa final o reproductiva del hongo y es ahí donde se vuelve visible. Estas estructuras en su etapa funcional son de color gris claro. (Palma Tica, S.A., 2005)

Como se mencionaba anteriormente, existe otro hongo que puede ocasionar pudrición basal seca, se trata del hongo *Ganoderma sp.* que manifiesta los siguientes síntomas: al igual que en *Ustulina sp.* sucede el doblamiento o caída de hojas del nivel 41 dando la similitud a un caso de déficit hídrico, la aparición de “orejas” que son estructuras reproductivas del hongo *Ganoderma sp.* estas estructuras en su estado funcional son color naranja en la parte superior y color blanco o crema en la parte inferior, la pudrición basal siempre es seca al igual que con *Ustulina sp.* pero con la diferencia que acá los haces vasculares no se destruyen como con *Ustulina sp.* es decir, aún secos, pueden observarse bien los haces vasculares. (Flood, Hagan, & Foster, 2003)

Otra particularidad que esta enfermedad puede llegar a manifestar es, que el hongo algunas veces podría no reproducirse, es decir, podría no mostrar al exterior del estipe sus estructuras reproductivas. Cuando esto sucede, se cree que el hongo murió e inicia lentamente la formación de una caverna dentro del tallo o estipe de la palma (esta caverna puede ser de cualquier tamaño y la palma vive con ella con total normalidad). (Barrios, 2016)



Imagen 9: Caverna en base de estipe causada por PBS.

Ambas pudriciones basales secas ocasionan lentamente la muerte de la planta, ambos hongos provienen del suelo hacia el interior de la planta y luego en su etapa final hacia el exterior de la planta donde se vuelven visibles. Se recomienda la eliminación de la planta en campo, cortando la planta entera en secciones y aplicando insecticidas (evitar atraer picudos de la palma) y luego de dos semanas aproximadamente, quemar todo el tejido. Se recomienda además aplicar cal al plato donde estuvo la planta para solarizar esta área y eliminar un posible inóculo del hongo. No se recomienda sembrar palmas nuevas en este sitio por dos razones, porque las demás plantas impedirían el ingreso de luz a la nueva planta y porque la planta nueva podría en un futuro desarrollar la enfermedad. En este sitio es preferible dejar que se establezcan malezas o arbustos con flor para propiciar el desarrollo de insectos benéficos.



Imagen 10: Planta con pudrición basal seca.



Imagen 11: Estructuras reproductivas del hongo *Ustulina sp.*



Imagen 12: Estructuras reproductivas del hongo *Ganoderma sp.*



Imagen 13: Haces vasculares no destruidos.

D. Pudrición basal húmeda. Esta pudrición manifiesta los siguientes síntomas, inicialmente muestra una clorosis de las hojas bajas, este amarillamiento o clorosis es ascendente, es decir, que en breve tiempo se tornaran cloróticas todas las hojas. Luego de esta clorosis baja, sucede el secamiento de las hojas de manera general. Pueden observarse ciertos exudados en la base del tallo que al retirar las bases peciolares presentan un olor desagradable.

Esta enfermedad se debe a una invasión de bacterias, se desconoce el género de bacterias que desencadenan esta pudrición. Al mencionar bacterias, hacemos la observación que esta enfermedad puede estar en el ambiente y no proviene del suelo como el caso de la pudrición basal seca. Para la disminución de los casos de esta enfermedad se debe tener suelos bien drenados, evitar encharcamientos, y todo lo relacionado al drenaje superficial del suelo. Para evitar que se eleve la humedad relativa del sitio específico y predisponer la enfermedad. (Singh, 1995)

Otro síntoma de esta enfermedad es que los raquis de las hojas se tornan de color naranja. El raquis es la nervadura central de la hoja que contiene a los folíolos y el raquis se une al estipe mediante el peciolo solo contiene espigas. (Richardson, 1996)



Imagen 14: Hoja con raquis color naranja.

5.3.2. Capacitación de Plagas de Palma Aceitera. Las plagas descritas en las capacitaciones fueron seleccionadas del historial reportado y las más presentes en la zona. En cada capacitación se usó una terminología y ejemplos prácticos, para que el equipo entendiera de manera clara la idea transmitida. A continuación, el resumen escrito de cada capacitación:

A. Picudo de la palma *Rynchophorus palmarum*. Se constituye como uno de los insectos de mayor importancia dentro del listado de plagas que afectan al cultivo, pues este insecto ocasiona dos tipos de daños que pueden eliminar a una planta.

El primero es el daño mecánico, pues el insecto realiza galerías dentro del estipe o tallo de la planta, causando una destrucción del xilema y floema de la planta, interrumpiendo el transporte de agua y nutrientes. El segundo daño ocasionado es porque actúa como vector del nematodo *Bursaphelenchus cocophilus* que ocasiona la enfermedad del anillo rojo. (Calvache, Meneses, & Gallozi, Mejores prácticas agrícolas en el cultivo de palma de aceite., 2001)

El *Rynchophorus palmarum* tiene hábitos de permanencia en lugares húmedos, sus horas de mayor actividad es en horas frescas de la mañana y noche, todo esto debido a que se deshidrata rápidamente. Tiene preferencia por los tejidos en descomposición. Dicho esto, el único método viable para suprimir las poblaciones de esta plaga consiste en replicar en una trampa las condiciones normales de vida del insecto.

Para la captura de *Rynchophorus palmarum* es necesario tener en cuenta los cuatro puntos siguientes:

- Trampa: Se debe seleccionar un recipiente plástico, de 5 galones de capacidad de forma rectangular (usualmente envases de herbicidas con triple lavado) a la cual se le hacen aberturas laterales de 10 cm. de base por 6 cm. de alto. Que actúa como una puerta de ingreso del picudo al interior de la trampa. En la parte inferior de la ventanilla se deberá forrar el envase con tela de costal, esto actúa como una escalera para que el insecto no resbale en las paredes de plástico y pueda entrar fácilmente a la solución que contiene la trampa.
- Cebo: Se utiliza como atrayente caña de azúcar y la feromona de atracción llamada Rhynchophorol. Las secciones de caña de azúcar deberán medir de unos 8 – 10 cm. de

largo recién cortados, se llevan a un recipiente que contenga agua-melaza en relación 1:1 (la solución total de la trampa deberá ser menor a 3 litros)

- Ubicación: Las trampas se distribuyen en una densidad de 5 hectáreas por trampa. Cuando las poblaciones se disparan a niveles inusuales, puede incrementar su densidad hasta 3 hectáreas por trampa. Cada trampa deberá colocarse sujeta al tallo o estipe de la planta, pues es allí el primer lugar que buscará estar el insecto.
- Mantenimiento: Las trampas ya dispuestas en el campo deben estar todo el tiempo en perfecto funcionamiento, por simples que parezcan, pero su funcionamiento óptimo puede ser la diferencia en un área de control y para ello se ha definido ya una frecuencia de cambio para los elementos de la trampa:
 - Conteo de insectos: cada dos semanas.
 - Agua+Melaza: cambiarse cada mes (dependerá de la calidad de melaza)
 - Cambio de Feromonas: cada tres meses (en verano cambiar cada 2 meses)
 - Cambio de tela y lavado de envase: dependerá del desgaste y disposición del personal.



Imagen 15: Palmas adultas con trampas de *Rynchophorus palmarum*.



Imagen 16: Trampa para plantaciones que empiezan cosecha.



Imagen 17: Daño mecánico de larva de *Rynchophorus palmarum*



Imagen 18: fase adulta de *Rynchophorus palmarum*



Imagen 19: lote de trampas nuevas para ser llevadas a campo.



Imagen 20: Instalando trampa en campo.



Imagen 21: Trabajador haciendo cambio de melaza.

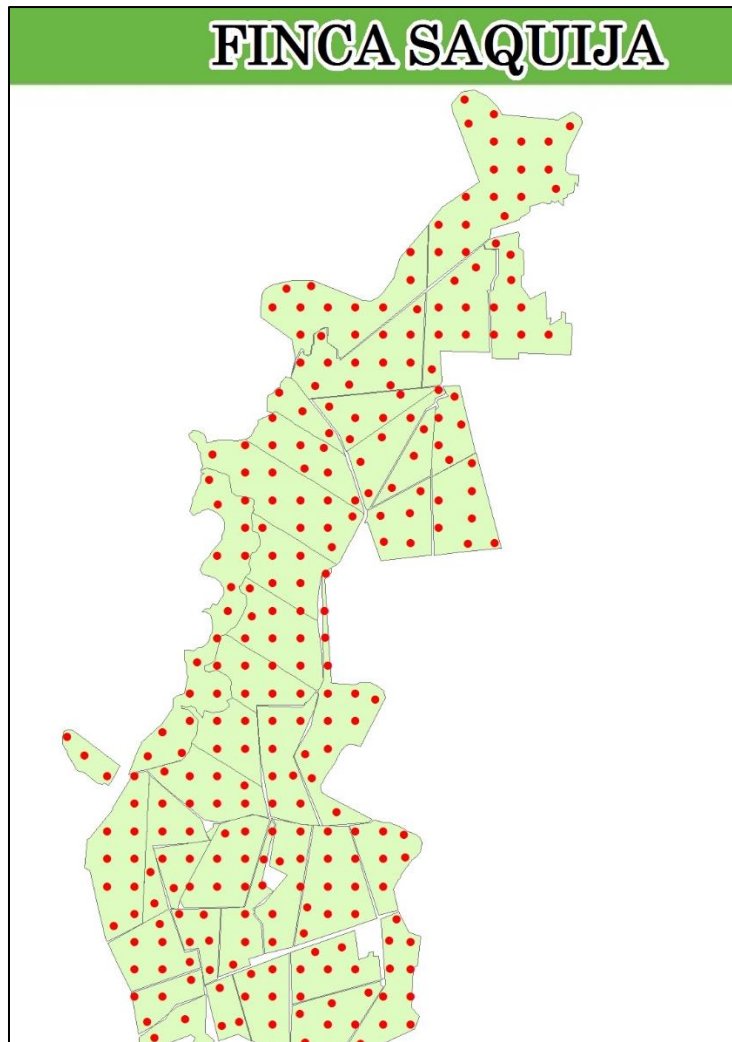


Figura 4: Distribución gráfica de trampas en plantación (densidad de 5ha/trampa.)

En la finca Saquijá se cuentan con 227 trampas para la captura de *Rynchophorus palmarum* que son revisadas cada dos semanas, se utilizan 350 litros de melaza provenientes de la costa sur de Guatemala. Por ser este un recurso tan lejano, se trata de hacer que la trampa sea lo más funcional posible.

B. Opsiphanes cassina Felder. Las larvas se alimentan de los diferentes niveles del follaje, mostrando preferencia por la parte superior de la palma y consumen follaje de manera voraz. Una larva alcanza a consumir de 700 a 800 cm² durante su estado larval. Al alimentarse solo dejan la nervadura central de cada foliolo. Esto es de vital importancia porque la recuperación foliar puede demorar más semanas si la plaga no es controlada afectando su capacidad fotosintética.

El adulto es de hábitos diurnos y presenta un fuerte quimiotropismo por sustancias orgánicas en descomposición, frutas en fermentación y excrementos de animales. Tiene un vuelo potente y rápido. Coloca los huevos individualmente o en pequeños grupos sobre el envés de los foliolos y cerca al raquis de la hoja. Las larvas recién nacidas se distribuyen en todos los niveles de las hojas, principalmente en el tercio medio y superior de la palma. (Aldana de la Torre, Aldana de la Torre, Calvache, & Nel Franco, 2010)

Esta plaga es siempre mencionada, aunque su presencia es en cantidades reducidas durante todo el año, se presentó un repunte histórico a mediados del 2016, reportando hasta 100 mariposas promedio por trampa en un lote de finca Saquijá. Se cree que este repunte sucedió por algún desbalance ecológico lejano a la plantación, este desbalance está asociado a la tala de sus plantas hospederas o bien de una reducción significativa de sus depredadores naturales.

Su método de control y monitoreo consiste en utilizar trampas, pueden utilizarse las mismas trampas que se tiene asignado para los *Rynchophorus palmarum* pues esta mariposa se sentirá atraída a la melaza, sin embargo, pueden utilizarse bolsas plásticas con melaza adentro. La mariposa al estar dentro de la bolsa se ve muy reducida su posibilidad de salir de ella, aunque la bolsa este con pocas o muchas mariposas. La colocación de la bolsa impide su salida., por el contrario, dentro de la trampa de picudo pueden salir con mayor facilidad al estar la trampa llena de insectos.

Cuando las poblaciones rebasan el umbral económico (esto puede estar medido en 20 larvas por hoja máximo) se recomiendan realizar aspersiones de la bacteria *Bacillus thuringiensis* a dosis de 1 kg/ha (la dosis dependerá del producto y la concentración disponible)



Imagen 22: Bolsa para trampa de *Opsiphanes cassina* Felder.



Imagen 23: Recolección de larvas de *Opsiphanes cassina* Felder.



Imagen 24: Larva de *Opsiphanes cassina* Felder.



Imagen 25: Larva de *Opsiphanes cassina* Felder previo a iniciar su proceso de pupa.

La larva se sitúa en el envés del foliolo, tejiendo una seda que la protegerá de depredadores en el proceso de pupa.



Imagen 26: Fase adulta de *Opsiphanes cassina* Felder.

C. Durrantia pos arcanella. Es un lepidóptero que su estado larval puede durar hasta 28 días, la ubicación de este insecto pueden ser muchísimas plantas, por lo que la palma aceitera es solo uno de sus diferentes hábitats (visible también en malezas, arbustos y helechos). (Aldana de la Torre, Aldana de la Torre, Calvache, & Nel Franco, 2010)

En la palma se mueve de forma descendente, es decir, sus daños (perforado y raspado del foliolo) puede notarse en la corona de hojas, de la hoja 9. En estados más avanzados y comúnmente, se encuentra en la corona de hojas, de la hoja 17, pero puede verse ocasionalmente en la corona de hojas, de la hoja 25.

Su hábito de ingesta inicia haciendo pequeños raspados en el envés del foliolo, posteriormente barrena el foliolo y continua el raspado en el haz del foliolo este raspado puede predisponer a la planta a la enfermedad pestalotiopsis que consiste en un secado de las hojas y de la planta posteriormente. Otra característica visible, es que se le ve siempre recubierto por una seda que lo aísla del medio, donde posteriormente hace su fase de pupa.

El umbral permitido es de 10 larvas por hoja, en estos valores se recomienda realizar control biológico, mediante el uso de *Bacillus thuringiensis* subespecie kurstaki. Mediante aplicaciones de Dipel® a dosis de 600 gr/ha. (Barrios, 2016)

Sin embargo, cuando las poblaciones se incrementan a valores mayores de 20 larvas por hoja se recomienda realizar aplicaciones con el insecticida Nomolt® a dosis de 200 cc/ha. Este es un insecticida específico para larvas de lepidópteros.

Para las aplicaciones de BT se deberá ser muy riguroso en cuanto a la forma de aplicación, pues con pulverizadoras manuales podría no llegar el producto hasta los niveles 17 o 25. Para ello se recomienda el uso de métodos más robustos como cañones de tractor o bien considerar las aplicaciones aéreas.

Se recomienda realizar un muestreo en sus plantaciones creando un patrón de revisión de 20 palmas al cuadro, a estos cuadros de revisión los llamaremos estaciones fitosanitarias, este número nos indicara posteriormente, si podemos mantenernos o bajar hasta 12 palmas al cuadro. Además, servirá para focalizar la aplicación y no aplicar en áreas donde no se necesite. Se deberán identificar las plantas a muestrear, pues estas mismas se revisarán un mes después de la aplicación de BT, para comprobar su efectividad de control.



Imagen 27: Daño mecánico de la larva, barrenado y raspado de foliolo.



Imagen 28: Seda que recubre la larva.



Imagen 29: Larva de *Durrantia pos arcanella*.

5.3.3. Evaluaciones de aprendizaje de capacitaciones. Como parte del compromiso o propósito de la sistematización de práctica profesional fue realizar evaluaciones del aprendizaje o recepción de ideas y conceptos de las capacitaciones impartidas. De esta manera se pudo asignar un valor numérico que calificó la retentiva y capacidad de respuesta de los trabajadores y al mismo tiempo, me calificó la capacidad de transmitir conocimientos a personas que no tenían un sustento técnico de las actividades que ya realizan de manera rutinaria.

5.3.4. Validación de metodología de trapeo. Para validar los conocimientos adquiridos en el tema de control de *Rynchophorus palmarum* se ideó una matriz de cumplimiento y con ella revisar todos los aspectos funcionales de la trampa. El éxito del control etológico depende en gran medida no de la cantidad de trampas sino de la funcionalidad de la trampa. Los aspectos para evaluar en la trampa son:

a. Costal: Permite el acceso del insecto al interior de la trampa. Un costal dañado o una trampa sin costal simplemente deja de ser funcional.

b. Ventanas: Son de acceso al interior de la trampa. El tamaño y la apertura facilitan la diseminación del olor de la feromona y la melaza.

c. Colocación: debe situarse siempre al lado de la planta cuando esta ya tiene desarrollado su estipe, pues por probabilidad el insecto desde la planta puede entrar fácilmente. La planta será siempre su destino inicial.

d. Feromona: es el elemento más caro de la trampa, ya que procede de Francia y su costo es de \$. 4.50 por feromona y su duración es de 90 días, pero en épocas de mucho calor su duración se reduce a casi 75 ó 80 días, su contenedor debe estar limpio para facilitar la emisión del olor.

e. Melaza: es un medio de retención para los insectos, su descomposición juega un papel importante para el éxito de la trampa. La cantidad y olor son aspectos para evaluar.

Tabla 5:

Matriz de cumplimiento para revisión de trampas de *Rynchophorus palmarum*

Matriz de Cumplimiento para revisión de trampas de <i>Rynchophorus palmarum</i>								
Fecha:		Lote:						
Evaluador:								
Actividad	Parámetro	Condición	Trampas	U.M.	Ponderación	Calificación Final		
Trampeo para Picudos	Costal	*Aceptable		%	10			
		No Aceptable		%				
	Ventanas	Grandes			%	10		
		*Aceptable			%			
	Colocación	Pequeñas			%	5		
		*Aceptable			%			
	Feromona	No Aceptable			%	30		
		*En tiempo			%			
	Melaza	Vencida	Exceso		%	15		
			*Optima		%			
		*Funcional	Escasa			%	30	
			No Funcional			%		
	Total					100		

*Única condición permitida.

5.4. Cronograma

Se presenta a continuación el cronograma de las actividades programadas en la sistematización y la duración estimada de cada una.

Tabla 7:

Cronograma de actividades de sistematización.

Actividad	dic-16				ene-17				feb-17				mar-17				abr-17				may-17			
	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Instalación y reconocimiento.																								
Revisión de bases de datos.																								
Asistencia en rondas sanitarias.																								
Revisión de trampeo y cirugías.																								
Análisis de información de campo.																								
Planificación de capacitaciones.																								
Capacitación de enfermedades.																								
Capacitación de plagas.																								
Evaluación de capacitaciones.																								
Elaboración de matrices de cumplimiento.																								
Cumplimiento de rondas sanitarias.																								
Evaluación de matrices de cumplimiento en campo.																								
Varios																								
Presentación de resultados a JD.																								

6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Fortalecimiento De Conocimientos Y Capacidades Del Departamento De Sanidad Vegetal

Se trabajó en una serie de capacitaciones donde se contó con la participación directa de los autores de la sanidad de la plantación, el equipo de sanidad vegetal, asimismo se contó eventualmente con la participación de otros miembros de la plantación porque servían en ocasiones como monitores dentro de la plantación. Todo este proceso de capacitaciones fue relativamente largo porque algunos miembros del equipo que no tenían como lengua materna el castellano sino el idioma maya q'eqchi, entonces había que esperar que algunos miembros del equipo tradujeran las ideas transmitidas.

Las capacitaciones vinieron a fortalecer los conocimientos del equipo pues, existía una rotación laboral alta y cada miembro nuevo traía una forma distinta de trabajar, es por ello que más allá de fortalecer los conocimientos, se unificaron criterios para la toma de decisiones en las rondas sanitarias y en las actividades de preventivas o curativas de las afecciones fitosanitarias.

Las capacitaciones también fueron enfocadas a que los miembros del equipo conocieran la importancia de no sobre podar las plantas luego de cada cirugía, pues se veía afectada o disminuida su capacidad fotosintética, necesaria para las actividades fisiológicas de la planta.

Estas capacitaciones se impartieron durante un mes completo, ya que era necesario hacer entender los detalles de cada enfermedad o plaga abordada. El resultado fue un equipo de sanidad comprometido con entender el agente causal de las patologías y concentrarse en la solución de manera focalizada.

Asimismo, fue necesario realizar un formato de revisión de enfermedades, con el propósito de que la información de campo viniera más digerida y fácil de tabular para su posterior análisis. Como también un listado de síntomas de enfermedades para reconocimiento en campo.

Tabla 8:

Resultados de evaluaciones de capacitaciones.

Resultados de Evaluaciones de Capacitaciones				
Enfermedades			Plagas	
No.	Nombre	Punteo	Nombre	Punteo
1	Rafael Choc	70.8	Rafael Choc	66.7
2	Lester Caal	78.3	Lester Caal	70.3
3	Marcelino Pop	91.7	Marcelino Pop	83.3
4	Fernando Ical	66.7	Fernando Ical	83.3
5	Luis Chub	66.7	Luis Chub	75.0
6	Mateo beb	77.9	Mateo Beb	73.3
7	Juan José Xol	67.1	Juan José Xol	67.1
8	Héctor Monzón	96.3	Héctor Monzón	91.7
	Promedio	74.4	Promedio	74.8

Como se puede observar, el personal aprobó con resultados satisfactorios (arriba de 65 puntos) las evaluaciones de plagas y enfermedades. Incluso después de realizadas las evaluaciones, el personal continuaba estudiando los temas abordados en cada capacitación. Denotando con ello el interés mostrado y el compromiso a continuar enriqueciendo sus conocimientos para ser aplicados en las labores.

6.2. Validar la metodología de trampeo para *Rynchophorus palmarum*

Se encontró que el metodo de trampeo estaba acorde a lo que establece la literatura, en relacion a la densidad de hectareas por trampa. Sin embargo la validación de la metodologia de trampeo consistio en una revisión y hacer entender al equipo de sanidad vegetal la importancia de los componentes de la trampa. Pues el éxito de la trampa o su funcionalidad depende en buena medida de los componentes más allá de sus distribución en campo o de su densidad de hectareas por trampa.

Esta validación se concentro en cumplir los criterios establecidos en una matriz de cumplimiento antes descrita. Con ello se pudo asigar un valor numerico a la calidad de la labor.

6.3. Planificación De Labores Preventivas Y Curativas

La planificación de actividades de respuesta preventiva o curativa para las afecciones fitosanitarias estará en función estrictamente de la información que venga de campo y de la capacidad de analisis que se le dé a la misma.

Toda actividad tendrá ahora un sustento técnico y bibliográfico que dará más validez a los diagnósticos de las rondas fitosanitarias. Esto es lo que finalmente se buscaba, fortalecer o empoderar al departamento de sanidad vegetal pues son la póliza de seguros de la plantación. Asimismo, se tendrá una mejor planificación de los requerimientos de insumos o recursos a emplearse en las labores de diagnóstico y de curación.

Para que todo lo anterior surta efecto, fue necesario crear una ruta de planificación para el manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPyE), la cual se constituye como un proceso lógico a seguir para la resolución de afecciones fitosanitarias. Esta ruta involucra a todos los actores de la sanidad de la plantación, que son el equipo de sanidad vegetal, administrador de plantación, encargado de compras y caporales.

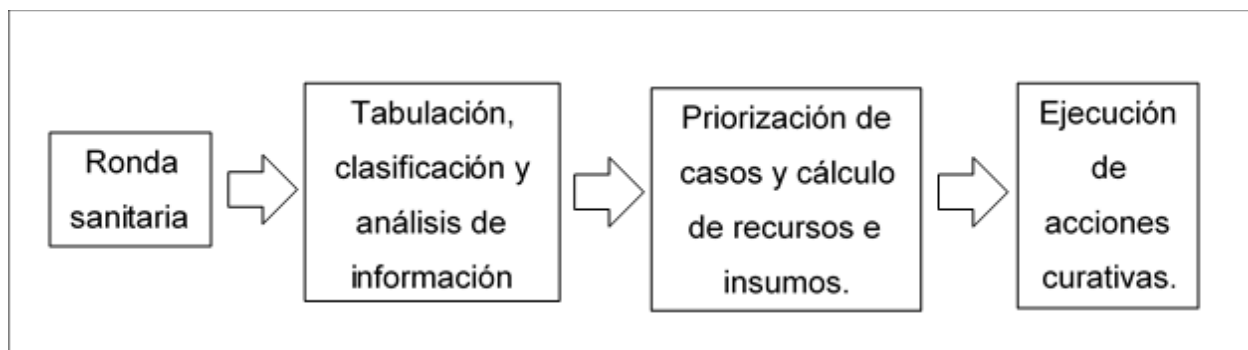


Figura 5: Ruta de Planificación para MIPyE

7. CONCLUSIONES

7.1. Se determinó que para la sistematización del proceso de monitoreo y control de plagas y enfermedades en finca Saquijá, es necesario el empleo oportuno y eficaz de las estrategias de control descritas para cada una de las enfermedades y plagas abordadas en el eje de sistematización de práctica profesional, las cuales fueron transferidas al equipo de sanidad vegetal con el fin de fortalecer los conocimientos y capacidades del departamento y con ello mejorar en tiempo y calidad la prevención y recuperación vegetativa del cultivo ante una afección fitosanitaria.

7.2. Se fortalecieron los conocimientos y capacidades del departamento de sanidad vegetal, mediante 7 capacitaciones que duraron un mes, abordando las 4 enfermedades frecuentemente reportadas en campo y las 3 plagas más reportadas en los últimos años. Con ello se logró tener una idea más clara y mejor sustentada de cuales estrategias pueden implementarse para controlar las afecciones fitosanitarias.

7.3. Se validó la metodología del proceso de trampeo de *Rynchophorus palmarum* y se determinó que había aspectos de mejora para la funcionalidad de las trampas, por lo que se estableció una evaluación a los elementos de la trampa en cada ciclo de revisión. Estos elementos se evaluarán mediante el uso de una matriz de cumplimiento de labores, con el propósito de validar y ponderar la calidad de la labor de trampeo. Asimismo, se profundizó en conocer los hábitos de la plaga para entender la manera de controlarla.

7.4. Para la planificación de labores preventivas y/o curativas se estableció una ruta de planificación para el manejo integrado de plagas y enfermedades que consiste en una secuencia de actividades que facilita la asignación de responsabilidades a cada uno de los autores de la sanidad de la plantación. Esta ruta se auxilia de un formato para revisión de enfermedades, una tabla que lista los principales síntomas de las enfermedades para su reconocimiento en campo y un formato de envío de muestras de tejido vegetal para su análisis de anillo rojo.

8. RECOMENDACIONES

Cómo parte de un sistema activo para el monitoreo y control de plagas y enfermedades se recomienda buscar activamente en más capacitaciones de agroquímicos y de estrategias de monitoreo fitosanitario en palma aceitera, de esta manera se mejorará la velocidad y calidad de respuesta ante el incremento poblacional de determinada plaga o enfermedad que puedan afectar al cultivo.

Para la resolución de cualquier afección fitosanitaria siempre es preciso seguir un plan previo a tomar acciones preventivas o curativas, por lo que se recomienda apegarse a la ruta de planificación para el manejo de plagas y enfermedades (MIPyE) pues se constituye como un orden lógico para resolución integral de problemas fitosanitarios.

Se recomienda el establecimiento de plantas nectaríferas o arvenses con el propósito de crear un hábitat para insectos benéficos y con ello incentivar el control biológico en las plantaciones, esto como una estrategia más para a la sostenibilidad del sistema de monitoreo de plagas y enfermedades de la plantación.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Aldana de la Torre, R. C., Aldana de la Torre, J. A., Calvache, H., & Nel Franco, P. (2010). *Manual de plagas y defoliadores de la palma de aceite. Cuarta edición*. Bogotá, Colombia: Javegraf Ltda.
- Barrios, J. (28 de Junio de 2016). Revisión de procedimientos fitosanitarios. (H. Urrutia, Entrevistador)
- Benítez Palazzesi, C., & Benítez Palazzesi, G. (2011). Mecanismo de Acción de los Herbicidas. 23.
- Cabra Martinez, J. A. (2014). Principales plagas y enfermedades de palma de aceite en el neotrópico y Guatemala. *Foro de sanidad en palma de aceite. GREPALMA*. (pág. 109). Guatemala: Semillas La Cabaña/CIRAD-PalmElit.
- Calvache, H. (2002). El manejo integrado de las plagas en el agroecosistema de la palma de aceite. *Curso nacional sobre manejo integrado de plagas de palma de aceite* (pág. 237). Colombia: Convenio SENA-SAC-FONADE.
- Calvache, H. (2009). Síndrome de Pudrición de Cogollo., (pág. 125). Guatemala.
- Calvache, H., Meneses, N., & Gallozi, R. (2001). *Mejores prácticas agrícolas en el cultivo de palma de aceite*. Yoro, Honduras: Hondupalma.
- Chinchilla, C. (2010). *Anillo Rojo en Palma Aceitera*. Costa Rica: ASD.
- Fairhurst, T., Caliman, J.-P., Hardter, R., & Witt, C. (2005). *Desórdenes Nutricionales y Manejo de Nutrientes*. Francia: IPNI.
- Flood, J., Hagan, Y., & Foster, H. (2003). Enfermedades de la palma de aceite causadas por el Ganoderma. *Palmas*, 22.
- Gamboa, V. (2015). Sanidad vegetal. *Primer foro agrícola de Naturaceites, S. A.* (pág. 24). Guatemala: Naturaceites, S. A.

- Genty, P. (2015). Sanidad del Cultivo de la Palma Aceitera. *Congreso Regional de Palma de Aceite*, (pág. 137). Colombia.
- GREPALMA. (18 de Agosto de 2016). *Gremial de Palmicultores de Guatemala*. Obtenido de GREPALMA: <http://www.grepalma.org>
- Palma Tica, S.A. (2005). *Manual de procedimientos en sanidad vegetal*. Coto y Quepos, Costa Rica: Palma Tica, S.A.
- Raygada, R. (2005). *Manual técnico para el cultivo de palma aceitera*. Perú: Asociación de Promoción Agraria.
- Richarson, D. (1996). *Morfología, crecimiento, floración y rendimiento de la palma aceitera*. Costa Rica: ASD.
- Saenz Mejía, L. (2006). *Cultivo de la palma africana. Guía técnica*. Managua, Nicaragua: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Singh, G. (1995). Pudrición basal del estipe de palma de aceite en Malasia. *palmas*, 22.
- UNAD. (24 de Agosto de 2016). *Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia*. Obtenido de UNAD: <http://www.unad.edu.co>

10. ANEXOS

Evaluación de Aprendizaje en Capacitación de Sanidad
Sistematización de Práctica Profesional en finca Saquijá
Evaluador: Hugo Urrutia

Tema para evaluar: Enfermedades de la palma aceitera.

Nombre de Empleado: _____

Fecha de Evaluación: _____

1. ¿Cuáles son los síntomas de la pudrición de flecha?

Lesiones en las hojas nuevas.

Pudrición de la base de la hoja cero.

2. ¿Porque se deben atender rápidamente las pudriciones de flecha?

Porque son atraentes de *R. palmarum*.

Porque pueden convertirse en pudriciones de cogollo y su recuperación se ve comprometida.

3. ¿Porque sucede la pudrición de flecha?

Excesivas aplicaciones de nitrógeno.

Plantas en sitios anegados.

Aplicaciones de herbicida glifosato.

4. ¿Cuál es el tratamiento para recuperar las plantas con pudrición de flecha?

Cirugía de remoción de tejido podrido.

Aplicaciones de insecticidas y bactericidas.

Aplicación de fertilizantes con potasio y boro.

5. ¿Qué autores participan directamente en la enfermedad del anillo rojo?

R. palmarum

Bursaphelenchus cocophilus

6. ¿Por qué se le llama anillo rojo o flecha corta a esta enfermedad?

Porque se forma un anillo rojizo en la parte interna del estipe y sus hojas son cada vez más pequeñas.

7. ¿Cómo actúa la enfermedad del anillo rojo en la planta?

Causa un taponamiento y muerte de los ases vasculares.

La planta muere lentamente.

8. ¿Qué información debe colocarse en el envío de muestras de tejido vegetal con anillo rojo?

Finca	Lote
Centro Frutero	Hilera
Planta	Fecha de muestreo

9. ¿Cuál es el agente causal de la pudrición basal seca?

Ustilina sp.

10. ¿Cómo pueden recuperarse las plantas con pudrición basal seca?

No tiene recuperación.

11. ¿Porque se le llaman pudriciones basales?

Porque suceden en la base del tallo.

12. ¿Cuál es el tratamiento para recuperar plantas con pudrición basal húmeda?

No tiene recuperación.

Evaluación de Aprendizaje en Capacitación de Sanidad
Sistematización de Práctica Profesional en finca Saquijá
Evaluador: Hugo Urrutia

Tema para evaluar: Plagas de la palma aceitera.

Nombre de Empleado: _____

Fecha de Evaluación: _____

1. ¿Qué tipos de daño ocasiona el *R. palmarum*?

Daño mecánico al barrenar el tallo de la planta.

Actúa como vector del nematodo *Bursaphelenchus cocophilus*

2. ¿Para el control de picudo, que se debe considerar?

Colocación de trampas.

Utilización de melaza y feromonas.

Correcta ubicación.

Mantenimiento de trampas.

3. ¿Cuál es la densidad recomendada de trampas para picudo?

5 ha/trampa y podría incrementarse hasta 3 ha/trampa.

4. ¿Porque es importante controlar rápidamente la plaga de *Opsiphanes cassina* Felder?

Porque consumen grandes áreas de masa foliar poniendo en riesgo su capacidad fotosintética.

5. ¿Cuáles son los métodos de control de *Opsiphanes cassina* Felder?

Trampas de bolsa con melaza.

Aplicaciones de *Bacillus thuringiensis*.

6. ¿Cuál es el daño que ocasiona la plaga *Durrantia pos arcanella*?

Realiza un raspado de los folíolos y puede predisponer la enfermedad pestalotiopsis.



Imagen 30: Cirugía extrema en pudrición de flecha.



Imagen 31: Planta iniciando proceso de recuperación foliar.



Imagen 32: Planta iniciando emisión foliar.



Imagen 33: Planta recién trasplantada en suelo saturado de agua.



Imagen 34: Planta de 4 semanas de trasplante con daño foliar por saturación hídrica del suelo.



Imagen 35: Planta en punto de marchitez permanente por saturación hídrica de suelo.



Imagen 36: Planta con pudrición basal seca.



Imagen 37: Planta con pudrición basal seca.



Imagen 38: Colapso de camino por desborde de rio Polochic.



Imagen 39: Ejercito clandestino pro-guerrilla.



Imagen 40: Caminos tapados por inconformes.



Imagen 41: daño de invasores.



Imagen 42: Impartiendo capacitaciones.



Imagen 43: Validando criterios de enfermedades en campo.



Imagen 44: Impartiendo capacitación.



Imagen 45: Equipo de sanidad vegetal realizando evaluación de aprendizaje.



Imagen 46: Revisión de plantas con PBH.



Imagen 47: Visita de propietarios de plantación para supervisión de PPS.



Imagen 48: Validando criterios de plagas en campo.

Tabla 9:

Listado de síntomas de enfermedades para su reconocimiento en campo.

Listado de síntomas de enfermedades para reconocimiento en campo.	
Síntomas de la planta.	Posible Enfermedad.
Lesiones en la flecha	Pudrición de flecha
Hojas Arqueadas	
La flecha esta podrida	
Hojas nuevas cortas	Anillo rojo
Base peciolar con puntos rojos	
Hojas bajas quebradas	Pudrición Basal Seca
La base del estipe tiene textura corchosa	
Estructuras color gris o blanco de hongos en base de estipe	
Las hojas secas se hacen polvo al estrujarlas	Pudrición Basal Húmeda
Clorosis de hojas bajas	
Clorosis ascendente a hojas jóvenes	
Bases peciolares húmedas y con mal olor	
Las hojas secas no se hacen polvo al estrujarlas	

