



“Por un Desarrollo
Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMIA

Trabajo de Pasantía

Monitoreo de las principales plagas del cultivo de arroz (*Oryza sativa*) en Agrícola Miramontes S.A, (AMSA) ciclo productivo 2017-2018

Autor

Br. Álvaro José Valdivia Martínez

Asesores

Dr. Víctor Aguilar Bustamante
Ing. MSc. Henry Duarte Canales
Ing. Norvin Donaxon Ruiz Martínez

Managua Nicaragua
Abril, 2022



“Por un Desarrollo
Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMIA

Trabajo de Pasantía

Monitoreo de las principales plagas del cultivo de arroz (*Oryza sativa*) en Agrícola Miramontes S.A, (AMSA) ciclo productivo 2017-2018

Autor

Br. Álvaro José Valdivia Martínez

Asesores

Dr. Víctor Aguilar Bustamante
Ing. MSc. Henry Duarte Canales
Ing. Norvin Donaxon Ruiz Martínez

Presentado ante el comité evaluador como
requisito final para optar al grado de Ingeniero
Agrónomo

Managua Nicaragua
Abril, 2022

Hoja de aprobación del Comité Evaluador

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por la Decanatura de la Facultad de Agronomía como requisito final para optar al título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Miembros del Comité Evaluador

MSc. Camilo Somarriba R
Presidente

Ing. Rosario GarcíaL
Secretario

MSc. Oswaldo Rodríguez
Vocal

Lugar y Fecha: Sala Magna FAGRO, 12 de septiembre 2018

DEDICATORIA

A Dios.

Por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio. Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Irma.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, por hacerme creer que los sueños si se cumplen, por apoyarme siempre en mis decisiones, por creer en mí y que su ejemplo y dedicación ha sido muy importante porque con ello me demuestra que todo se logra si uno se lo propone, pero más que nada, por su inmenso amor.

A mi padre Álvaro.

Por haberme ayudado a culminar esta etapa en mi vida, por ser esa persona que me inspira a salir adelante y superarme cada día para ser alguien de bien en esta vida.

A mis hermanos (as).

Por acompañarme en muchos momentos donde me hicieron sentir alegre y con ánimos para seguir luchando y así terminar mi carrera con éxito. A mi hermana Daybelis por ser esa amiga y siempre apoyarme creyendo en mí.

A las Hermanas. De la Caridad de Santa Ana.

Sin su ayuda jamás hubiera llegado hasta donde hoy estoy, me dieron esa oportunidad y ese apoyo incondicional que siempre necesite.

Br. Álvaro José Valdivia Martínez

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le doy gracias a mis padres por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida.

A mis tutores que fueron parte fundamental en la culminación de mi trabajo, por compartirme sus valiosos conocimientos de manera desinteresada y por enseñarme de manera encarecida el profesionalismo que se debe tener en campo.

A la empresa Agrícola Miramontes S. A. Por darme la oportunidad de realizar mis pasantías de tiempo completo brindándome así la oportunidad de obtener una experiencia única en el cultivo de arroz. Al Ing. Norvin Ruiz por haberme brindado su apoyo, su amistad y por ser un maestro y un ejemplo de superación a seguir, por enseñarme que todo es posible si nos encomendamos a Dios. Al Ing. Yader Ruiz por haberme enseñado sobre el manejo del cultivo de arroz. Gracias al Ing. Silvio Artola y todo el equipo técnico de AMSA por haberme brindado su apoyo y conocimientos en el desarrollo de este proyecto.

Agradezco a la Universidad Nacional Agraria, en especial a la Facultad de Agronomía por haberme aceptado ser parte de ella y abierto las puertas de su seno científico para poder estudiar mi carrera, así como también a los diferentes docentes que me brindaron sus conocimientos para seguir adelante día a día.

Br. Álvaro José Valdivia Martínez

INDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
INDICE DE CUADROS	iii
INDICE DE FIGURAS	iv
INDICE DE ANEXOS	v
RESUMEN EJECUTIVO	vi
EXECUTIVE ABSTRACT	vii
I INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo General	3
2.2 Objetivos Específicos	3
III. CARACTERIZACION	4
3.1. Antecedentes de la empresa	4
IV FUNCIONES EN EL ÁREA DE TRABAJO	5
4.1. Funciones en el área de trabajo	5
V. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO	7
5.1. Desarrollo de las pasantías	7
5.2. Principales actividades realizadas durante las pasantías	7
5.3. Responsabilidades adquiridas durante las pasantías	8
VI. RESULTADOS OBTENIDOS	9
6.1. Plagas del cultivo de arroz monitoreadas en Agrícola Miramontes S.A.	9
6.1.1. Sogata (Tagosodes orizicolus)	9
6.1.2. Acaro de la vaina (Steneotarsonemus spinki)	14
6.1.3. Metodología de monitoreo de acaro	18
6.1.4. Chinche de la espiga (Oebalus insularis)	19
VII. CONCLUSIONES	24
VIII. LECCIONES APRENDIDAS	25

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1	Valores y normas de conducta, Agrícola Miramontes. Malacatoya, 2018	4
2	Grados y niveles de infestación de <i>Steneotarsonemus spinki</i> , en arroz Malacatoya, 2018.	18
3	Umbral económico de <i>Oebalus insularis</i> para las condiciones de Agrícola Miramontes S. A.	21
4	Métodos de manejo de plagas empleadas por la empresa Agrícola Miramontes S.A.	22

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1	Estructura funcional de Agrícola Miramontes S. A. Malacatoya, 2018	6
2	Sogata (<i>Tagosodes orizicolus</i>)	9
3	Adultos de sogata por pase de red. Malacatoya, 2018.	13
4	Mapa de muestreo de adultos de sogata. Malacatoya, 2018	13
5	Conteo de ninfas de sogata. Malacatoya, 2018.	14
6	Mapa de ninfas de sogata. Malacatoya, 2018.	14
7	Vista del macho de <i>Steneotarsonemus spinki</i> (Microscopio electrónico)	15
8	Deformación del grano en forma de pico de loro.	16
9	Daño directo ocasionado por <i>Steneotarsonemus spinki</i> (tejido deshidratado y necrótico)	16
10	Ciclo de vida de chinches (<i>Oebalus insularis</i>)	19
11	Fases de desarrollo de <i>Oebalus insularis</i>	19

INDICE DE ANEXOS

ANEXO		PÁGINA
1	Monitoreo de acaro (<i>Steneotarsonemus spinki</i>)	28
2	Monitoreo de chinche (<i>Oebalus insularis</i>)	28
3	Monitoreo de sogata (<i>Tagosodes</i>)	29
4	Visitas a campo con asesor entomólogo	29
5	Monitoreo de sogata (revisando ninfas)	30
6	Visitas a campo con asesor Fitopatólogo Dr. Prado	30
7	Aplicación aérea de fitosanitarios	31
8	Reunión con equipo técnico para planificación de actividades	31
9	Cultivo de arroz EF V6-V7	32
10	Boleta de monitoreo de plagas	23
11	Croquis de Agrícola Miramonte S.A.	34

RESUMEN EJECUTIVO

El arroz es el alimento básico para más de la mitad de la población mundial; el de mayor importancia si se considera la extensión de la superficie en que se cultiva y la cantidad de personas que dependen de su cosecha. Producir arroz rentablemente es difícil cada día, por la incidencia directa de factores bióticos y abióticos en el sistema, de igual forma lo es el calentamiento global, este ha sido determinante en la aparición de enfermedades exóticas y la resurgencia de plagas insectiles que sobrepasan los umbrales económicos ocasionando pérdidas sustanciales al productor. Las plagas (malezas, patógenos e insectos) del arroz son responsables por la pérdida del 35 % de la producción, considerándose que el 12 % se atribuye a los insectos-plaga. Como base para tomar decisiones sobre el manejo de los problemas de plagas y enfermedades, es indispensable realizar el seguimiento periódico de su incidencia, severidad del daño y de su nivel de población, bien sea a través de métodos directos o indirectos. La pasantía fue realizada en una empresa productora de arroz de calidad, ubicada en Tecolostote-Boaco. Agrícola Miramontes es una empresa dedicada fuertemente a la producción de arroz con un área de siembra de 1900 hectáreas (Ciclo Invierno) y 2460 hectáreas (Ciclo Verano) y rendimientos promedio de 95-100 quintales seco y limpio, alcanzando una producción anual de 600,000 quintales. Se realizaron labores específicas de monitoreo de las principales plagas del cultivo de arroz, ejerciendo esta labor durante 6 meses. El trabajo consistió en insertarme en el equipo de monitoreo de la finca y realizar los muestreos en diferentes lotes orientados por mi jefe inmediato, presentando diariamente los resultados del monitoreo, los cuales eran recibidos por los ingenieros a cargos de las respectivas áreas quienes tomaban las decisiones de intervención para el respectivo manejo de las plagas. La pasantía realizada ofreció la posibilidad de conocer el mundo laboral en el campo de la producción arrocera, así como la oportunidad de integrar los conocimientos aprendidos a lo largo de la formación académica como ingeniero agrónomo.

Palabras claves: producción, plagas, monitoreo.

EXECUTIVE ABSTRACT

Rice is the staple food for more than half of the world's population; the most important if one considers the extension of the surface in which it is cultivated and the number of people who depend on its harvest. Profitably producing rice is difficult every day, due to the direct incidence of biotic and abiotic factors in the system, as is global warming, which has been decisive in the appearance of exotic diseases and the resurgence of insect pests that exceed thresholds, causing substantial losses to the producer. Rice pests (weeds, pathogens and insects) are responsible for the loss of 35% of production, considering that 12% is attributed to insect pests. As a basis for making decisions on the management of pest and disease problems, it is essential to periodically monitor their incidence, severity of damage and population level, either through direct or indirect methods. The internship was carried out in a quality rice production company, located in Tecolostote-Boaco. Agrícola Miramontes is a company strongly dedicated to the production of rice with a planting area of 1,900 hectares (Winter Cycle) and 2,460 hectares (Summer Cycle) and average yields of 95-100 dry and clean quintals, reaching an annual production of 600,000 quintals. . Specific tasks were carried out to monitor the main pests of rice cultivation, carrying out this task for 6 months. The work consisted of inserting myself into the monitoring team of the farm and carrying out the sampling in different lots guided by my immediate boss, presenting the monitoring results daily, which were received by the engineers in charge of the respective areas who made the decisions. intervention for the respective pest management. The internship offered the opportunity to learn about the world of work in the field of rice production, as well as the opportunity to integrate the knowledge learned throughout the academic training as an agricultural engineer.

Keywords: production, pests, monitoring.

I. INTRODUCCION

Según Upanic (2017), estima que:

La producción de arroz de riego para el nuevo ciclo agrícola (2017-2018) será de unas 70,000 manzanas, para una cosecha de 5.3 millones de quintales de arroz en oro. Las principales zonas arroceras están localizadas en Malacatoya, Sébaco, El Timal, San Francisco Libre y Nandaime.

Según el plan de producción y consumo y comercio ciclo 2017-2018, se estima que se sembrarán 98 mil manzanas de arroz (0.8% de crecimiento) con una producción de 5.4 millones de quintales oro (5.6% de crecimiento), de las cuales 4.7 millones corresponde a arroz de riego y 675 mil quintales a arroz de seco (BCN, 2017).

La nueva agricultura es mucho más que elaborar un producto. Las nuevas tecnologías permiten cultivar cada terreno en función de sus necesidades de fertilizantes, agua y fitosanitarios según la orografía, el tipo de suelo y utilizando técnicas agronómicamente sostenibles.

El control de plagas y de enfermedades hace referencia al conjunto de medidas que son utilizadas para mantener los cultivos sanos. Es un sistema en el cual todas las técnicas disponibles son evaluadas, consideradas y utilizadas; en un programa unificado para manejar poblaciones de plagas de tal manera que evita daño económico y se minimizan los efectos nocivos en el ambiente.

La inexistencia de las labores de monitoreo de plagas y enfermedades tendría como consecuencia volver al paradigma agronómico tradicional, donde las aplicaciones se realizaban por medio del calendario utilizando exclusivamente plaguicidas de síntesis química. Esta estrategia de monitoreo fue creada como instrumento estratégico para promover la producción sostenible con responsabilidad social, tanto como empresarial como del sector productor. Este programa se inicia por la adopción de buenas prácticas agrícolas, la minimización de usos agroquímicos, la protección de los derechos fundamentales de los trabajadores, la calidad del producto y la responsabilidad general.

En función de buscar mejoras en la producción de arroz, ciertas empresas arroceras en nuestro país como Agrícola Miramonte S. A. están enfocadas en la implementación de nuevas tecnologías, tal es el caso de la necesidad de determinar la densidad poblacional de las plagas mediante métodos sencillos, rápidos, fiables y económicos, lo cual ha sido siempre uno de los objetivos perseguidos en el manejo integrado de plagas. Las tareas de monitoreo necesarias para la detección temprana de una plaga antes de que alcance el nivel de daño económico requieren de una adecuada capacitación de los productores y/u operarios y consumen excesivo tiempo y esfuerzo. Esta actividad, por tanto, tiene un elevado costo de implementación.

Debido a que las plagas y enfermedades influyen negativamente en los cultivos, el papel del monitor, encargado de realizar el seguimiento periódico de los problemas fitosanitarios, es fundamental para poder alertar, observar, prevenir y analizar los efectos que éstos causan en el cultivo. Por este motivo el Monitor del área MIP debe estar concentrado y pendiente en el recorrido del cultivo, cumplir con los estándares que la empresa exige para poder dar datos reales y certeros, que ayuden a disminuir el nivel de daño económico que estas plagas pueden causar.

A través de la opción de Pasantía, el estudiante pone en práctica las competencias desarrolladas durante su proceso formativo, mediante el desempeño de funciones relacionadas con su área disciplinar. El presente Trabajo de Grado corresponde a un informe de la pasantía desarrollada en la empresa AMSA dedicada al cultivo de arroz, ubicada a pocos Km de la localidad de Tecolostote-Boaco, donde se tuvo una experiencia como monitor en el área de MIP, desempeñándose en el cultivo de arroz.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Llevar a cabo una experiencia práctica en Agrícola Miramontes S.A, donde permita aplicar los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación como Ingeniero Agrónomo.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar principales plagas que afectan de manera directa e indirecta el cultivo de arroz.

- Conocer las metodologías utilizadas para el monitoreo de plagas en la empresa Agrícola Miramontes S.A.

- Efectuar un muestreo periódico para conocer el comportamiento de las principales plagas en estudio que afectan el cultivo de arroz, como base para el manejo del mismo, mediante métodos sencillos, rápidos, fiables y económicos.

III. CARACTERIZACION

3.1. Antecedentes de la empresa

Agrícola Miramontes S. A. es una empresa dedicada ampliamente a la producción intensiva de arroz de calidad, bajo personal calificado y debidamente capacitado. Esta empresa cuenta con tecnología de punta, desde su propio laboratorio donde se identifican estructuras de fitopatógenos y se hacen análisis de semillas para su debida certificación, hasta su propio avión para la aplicación de plaguicidas y fertilizantes edáficos. También se dedica a la producción de semilla certificada variedad Palo 2, la cual es comercializada a través de RAMAC. La gerencia de producción y equipo técnico de la empresa cuenta con asesoría extranjera como Fitopatólogo y Entomólogo. Se realizan estudios de suelo y análisis foliares para llevar a cabo un buen plan de manejo nutricional del cultivo y así mismo realizar estudios sobre la eficiencia de los fertilizantes aplicados.

Cuadro 1. Valores y normas de conducta, Agrícola Miramontes. Malacatoya, 2018

Trabajo en equipo	–	Reunir y coordinar esfuerzos para lograr nuestro objetivo.
	–	Analizar y compartir cualquier cambio a lo acordado.
	–	Compartir ideas y conocimientos con los demás.
Compromiso	–	Tener mente abierta ante los cambios.
	–	Ser puntuales y disciplinados.
	–	Cumplir lo acordado con pasión, responsabilidad y creatividad.
	–	Actuar para hacerlo bien desde la primera vez.
Respeto	–	La comunicación es constructiva, directa y cortés.
	–	Respetar los bienes ajenos.
	–	Reconocer los logros de los demás.
	–	Corregir el desempeño enfocado en la acción y no en la persona.
Apoyo	–	Apoyar el trabajo durante los periodos críticos.
	–	Participar en los desafíos diarios.
	–	Explicar la importancia de cada actividad.
	–	Asegurar el éxito de nuestros colaboradores.
Liderazgo	–	Panificar y ejecutar actividades con resultados extraordinarios.
	–	Delegar con claridad actividades para lograr los objetivos.
	–	Desarrollar el potencial de los colaboradores.
	–	Anticipar supuestos y planificar soluciones.

IV.FUNCIONES EN EL ÁREA DE TRABAJO

Gerencia general se encarga de liderar las diferentes divisiones de la empresa para realizar la administración global de las actividades buscando su mejoramiento organizacional, técnico y financiero, coordinar y controlar la ejecución y seguimiento al cumplimiento del Plan Estratégico de producción del cultivo de arroz.

Gerencia de operaciones tiene como propósito principal planificar, organizar, implementar, controlar y validar las actividades administrativas y operativas relacionadas con el manejo de la maquinaria agrícola y los equipos para garantizar que todas las labores agrícolas se realicen en tiempo óptimo.

Gerencia de Producción dirige las operaciones comerciales, ejecuta y controla presupuesto de productos e insumos, verifica la calidad de los productos agrícolas asegurando que cumplan con las normas establecidas, asesora las decisiones técnicas de producción, manejo agronómico, monitoreo y seguimiento del cultivo en cada una de sus etapas desde la preparación hasta cosecha.

Gerencia de Calidad y Semilla comprendida por las áreas de laboratorio, estación experimental y planta de semilla se encarga de realizar análisis y evaluaciones con la finalidad de mejorar la calidad del cultivo de arroz y validar tomas de decisiones de producción.

4.1. Funciones en el área de trabajo

- Acompañamiento a campo para supervisión de aplicaciones aéreas y terrestres de agroquímicos en el cultivo.
- Asistencia a la Estación experimental para colaborar en las actividades de manejo de las parcelas demostrativas.
- Supervisión de actividades en la pista (mezclas de productos y cargar el avión)
- Apoyo en laboratorio (Análisis de calidad de rendimiento y estimados de cosecha).
- Apoyo en labores de monitoreo de plagas
- Participación en reuniones para planificación de actividades diarias

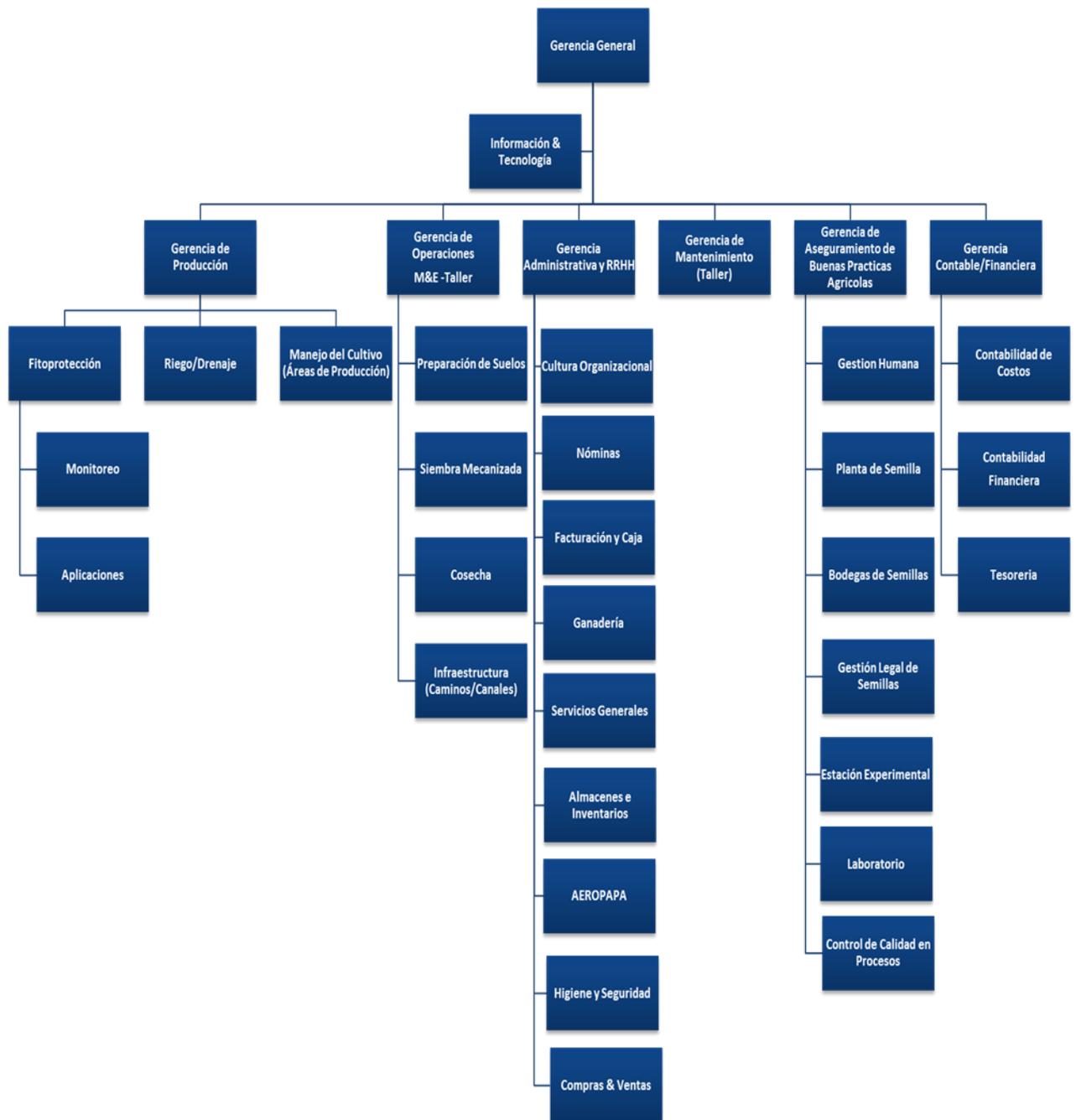


Figura 1. Estructura funcional de Agrícola Miramontes S. A. Malacatoya, 2018

V. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

5.1. Desarrollo de las pasantías

Inducción general

Inducción general para conocer todas las normas generales y valores de la empresa Agrícola Miramontes S.A, donde posteriormente el gerente de producción me presento ante el equipo técnico de producción y demás entidades encargadas de la administración de la empresa. Luego se inició un recorrido por los lotes comerciales de producción de arroz y estación experimental.

Entrevista con el Gerente de Producción

Con el objetivo de solicitar pasantías dentro de la empresa explicando el propósito de estas. La gestión fue posible gracias a la gestión propia al enviar mediante correo electrónico la solicitud de las pasantías adjuntando la carta que extiende la Universidad Nacional Agraria.

Inducción a las Actividades de las Direcciones por donde se hizo el recorrido

Conocimientos en el área de trabajo, sobre lineamiento y afirmaciones establecidas por la empresa AMSA, para la metodología, ejecución, seguimiento y evaluación del cronograma de actividades planteado a la Universidad Nacional Agraria (UNA), según la programación, objetivos y los resultados esperados.

Elaboración de informe

Con en el objetivo de describir las actividades que fueron desarrolladas de acuerdo con el cronograma de trabajo establecido por Agrícola Miramontes S.A.

5.2. Principales actividades realizadas durante las pasantías

El monitoreo consistió en determinar la abundancia y distribución de las plagas en áreas definidas del cultivo. Dicho de otra manera, se debía presentar un reporte acerca de la incidencia y severidad de estas plagas, señalando los focos. El objetivo de este monitoreo consistió en recopilar la información necesaria para la toma de decisiones en cuanto al manejo adecuado, con el fin de reducir al máximo el daño causado por los insectos en la

cosecha. Las actividades de monitoreo se ejecutaron de acuerdo con la metodología ya establecida por la empresa.

5.3. Responsabilidades adquiridas durante las pasantías

- Dar cumplimiento al horario de trabajo establecido por la compañía.
- Utilizar la dotación suministrada por la empresa para el desarrollo de los trabajos de campo.
- Efectuar las funciones designadas con excelencia para el cumplimiento del objetivo como Monitor MIPE.
- Cuidar los elementos de trabajo.
- Ser proactivo y analítico

VI. RESULTADOS OBTENIDOS

6.1. Plagas del cultivo de arroz monitoreadas en Agrícola Miramontes S.A.

6.1.1. Sogata (*Tagosodes orizicolus*)

Bioecología

En Panamá, *Tagosodes orizicolus* se considera una de las plagas claves para el cultivo del arroz, en función del daño mecánico que provoca la inyección de toxinas en la planta y, además, por considerarse vectores de fitopatógenos, en este caso el Virus de la Hoja Blanca del Arroz (VHBA). En este sentido, es importante considerar que las poblaciones transmisoras de virosis pueden ser de dos tipos: Potencial o de transmisión vertical (transovariana) (Morales 2004; Pantoja et al. 1997; Pineda y Jennings 1983). El manejo recomendado para la población que causa daño mecánico y aquella que transmite virosis, varía de acuerdo con los niveles de daño económicos definidos para ambos casos; además, la estrategia de manejo difiere en función de la utilización de variedades resistentes al VHBA y al tipo de productos recomendados (Vivas 1991). El aparato bucal es del tipo chupador, compuesto por un estilete, que inocula ya sea la toxina o la virosis en los vasos conductores de la planta.

La sogata como mejor se le conoce a *T. orizicolus*, cuyo daño inicial radica en hacer perforaciones o incisiones en las hojas, para alimentarse u ovipositar, comportamiento normal para todos los insectos que inician su ciclo biológico. Las posturas de huevos, los cuales presentan forma ovalada y son de color blanca, ocurren internamente en el mesófilo de la hoja, o sea endofítica. El número de huevos puede ser aproximadamente de 200, ovipositados en un intervalo de tres días.

El estado ninfal del insecto que consta, generalmente de cinco instares, se inicia a partir de la eclosión de la ninfa que migra al exterior de la hoja. Las características morfológicas que presenta el estado ninfal, se define por medio de dos franjas longitudinales de color marrón, que persisten en el estado adulto (Galvis et al. 1982).

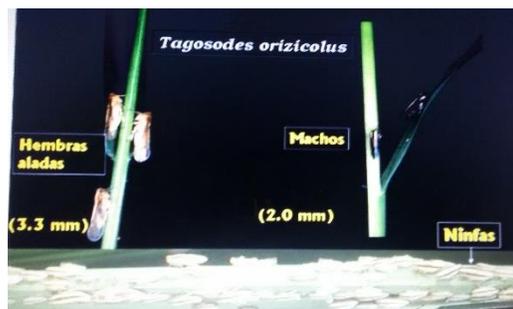


Figura 2. Sogata (*Tagosodes orizicolus*)

El adulto presenta alas membranosas, la hembra presenta coloración amarilla, siempre más clara que el macho; y en cuanto al tamaño el macho es menor que la hembra, midiendo de 2 a 3 mm (Figura 2). La longevidad del adulto puede durar entre 14 y 24 días, para los machos y de 24 a 36 días para las hembras, lo que favorece el incremento de la tasa de oviposición. La duración del ciclo puede variar de acuerdo con las condiciones ambientales, principalmente a la variación de la temperatura (Pantoja *et al.*, 1997).

Daño

La excreción de sustancias azucaradas sobre el follaje favorece el crecimiento del hongo *Capnodium*, mejor conocida como fumagina, lo que reduce la superficie fotosintética de la hoja. Además, de la inyección de toxinas, el daño principal se da por medio de la transmisión de virus, que produce el VHBA. En este sentido, se debe considerar poblaciones de la plaga que causan daño mecánico y la que puede transmitir la virosis potencialmente y de manera vertical (transovariana) (Morales 2004; Zachrisson 2005b). De acuerdo con la categorización del daño, se puede adecuar la estrategia de manejo, en función de la situación observada en campo. La hipótesis de manejar el factor clave de mortalidad del insecto vector del fitopatógeno, en este caso la fase de huevo evita la transmisión de la virosis por ninfas o adultos. En este sentido, existen reportes de la presencia de parasitoides oófagos, en especies de insectos de la familia Delphacidae y para el caso de *T. orizicolus*, se ha registrado para Panamá el género *Anagrus*. Este podría presentarse como un agente que promueva la reducción de la tasa de infección de la virosis VHBA.

La sintomatología observada en las hojas se caracteriza por la presencia de bandas blancas, moteado clorótico o amarillamiento y variegación o mosaico. En la panícula se presenta la deformación y distorsión del eje de la espiga; además, ésta presenta manchado de grano y saneamiento; también, la planta presenta una reducción en el número de macollos, así como en la altura de la planta. Esta última característica define la respuesta de la planta a la infección del VHBA, a pesar de presentar menor altura, aumenta el número de hojas para compensar la disminución de la superficie fotosintética afectada por la virosis (Galvis *et al.*, 1982; King y Saunders 1984).

La presencia del virus en el insecto-vector (potencial), puede reducir la fecundidad de las hembras y disminuir la viabilidad de las ninfas de *T. orizicolus*. En este sentido, la longevidad del adulto de la plaga se ve afectada por la presencia del virus, en el intestino del vector, reduciendo la misma (Jennings y Pineda 1971). Generalmente, la población de insectos-vectores no sobrepasa el 1%, sin embargo, niveles superiores al 5% indican el inicio de la epizootía de la virosis. Ya el 15% de la presencia de insectos-vectores sobre la población total de insectos, sugiere que la epizootía del virus VHBA alcanzó niveles elevados (Pantoja *et al.*, 1997).

La definición de la correlación entre la tasa de la población vectora del VHBA y el grado de resistencia varietal.

Muestreo y nivel de daño económico

En los países de Centro América y algunos países de Sur América, se ha reportado como una plaga que incide negativamente en la producción.

Agrícola Miramontes maneja umbrales de acción de 4 adultos por pase de red y 6 ninfas por punto.

En el caso de la presencia del inóculo VHBA y del vector *T. orizicolus*, posterior a estudios realizados en la región oriental de Panamá, se ha definido el nivel de un individuo por pase de red, el cual se considera el nivel de daño económico (NDE), en este caso. Lo que se le atribuye al índice de la población transmisora de la virosis, que puede originar el 10% de plantas con la infección. El método de muestreo considerado para la población del insecto es la batida de red y para determinar la tasa de infección, se evalúa el porcentaje de plantas cloróticas, con la sintomatología típica del agente causal del VHBA por metro cuadrado.

Metodología de monitoreo

Esta práctica se realiza en pareja y haciendo uso de teléfono con aplicación (SIMAG PLAGAS) o con boletas.

La aplicación SIMAG PLAGAS es una aplicación que registra los datos obtenidos durante el monitoreo individual de cada lote. Mediante esta aplicación podemos obtener de manera inmediata la media de adultos por pases de red y la media de ninfas por puntos muestreados. Primeramente, es importante mencionar que con el apoyo del jamo o red entomológica uno de los integrantes realiza 6 pases de red por cada punto; es aquí donde se hace el conteo de adultos. El otro integrante toma anotaciones y realiza el conteo de ninfas dando una palmadita en una planta, contando de esta manera la cantidad de ninfas y clasificándolas en N1 y N2. N1 comprende instares 1 y 2, mientras que N2 comprende los instares 3, 4 y 5. Según esta clasificación solo se tomara en cuenta la que predomine más. Ejm: Si predominan más ninfas en N1, se hará el conteo y se tomará en cuenta solo este dato.

En cada lote se realizan 40 puntos de muestreo donde se cuantifican adultos y ninfas. El muestreo se realiza en sig-zag, realizando una trayectoria de 6 vueltas por lote de manera que queden bien distribuidos los 40 puntos.

Las labores de monitoreo de sogata se realizan aproximadamente cada 10 días por lote. De manera que se pueda estar al tanto de las poblaciones de la plaga para darle un manejo adecuado en el momento que este alcance los umbrales de acción evitando causar pérdidas económicas al productor. El monitoreo se inicia desde los 25 días después de la germinación.

Resultados de monitores de sogata

Mediante el uso de la aplicación portátil en teléfonos móviles podemos disponer de la siguiente información una vez insertados los datos de cada punto muestreado por lote.

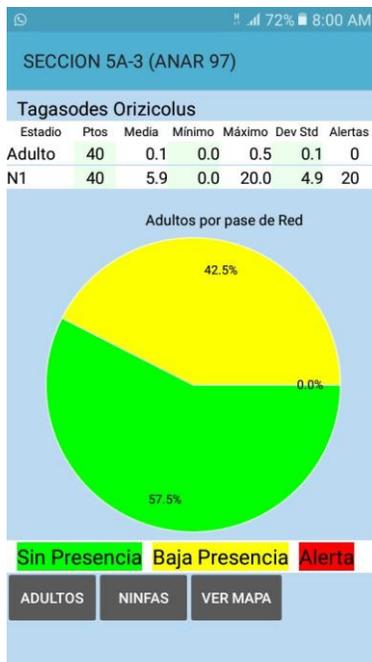


Figura 3. Adultos de sogata por pase de red. Malacatoya, 2018.



Figura 4. Mapa de muestreo de adultos de sogata. Malacatoya, 2018.

Los resultados obtenidos del conteo de adultos y ninfas reflejan en porcentajes los puntos que están sin presencia, baja presencia y puntos de alerta. Estos puntos de alerta son los que están en el umbral de acción (figura 5 y 6).

Así mismo brinda un mapa donde aparece geo referenciado cada punto muestreado de adultos y ninfas resaltando con diferentes colores cada punto de la siguiente manera:

Punto verde: indica sin presencia

Punto amarillo: indica baja presencia

Punto rojo: indica alerta (umbral de acción)

Para la toma de decisiones es básico manejar los umbrales, en base a los cuales se hace la toma de decisiones.

Los mapas son utilizados por los técnicos para conocer la ubicación de cada punto y de acuerdo a los resultados tomar las decisiones si se debe aplicar generalizado o si foquear en caso de que sean pocos puntos pasados del umbral de acción.

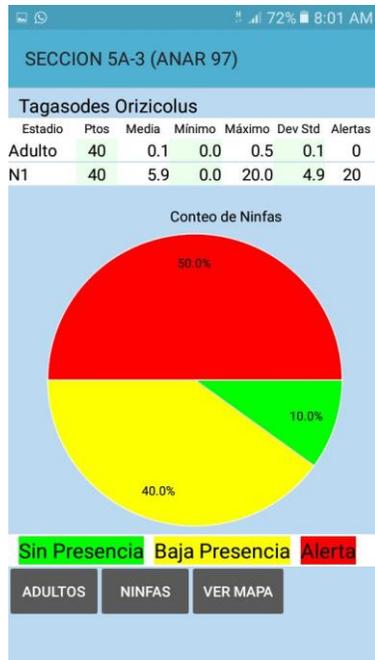


Figura 5. Cuento de ninfas de sogata. Malacatoya, 2018.



Figura 6. Mapa de ninfas de sogata. Malacatoya, 2018.

6.1.2. Acaro de la vaina (*Steneotarsonemus spinki*)

Bioecología

El ácaro fitófago *Steneotarsonemus spinki*, mejor conocido como el ácaro de la vaina del arroz, fue reportado en Panamá en octubre de 2003, en las provincias de Coclé y Panamá. En este sentido, Panamá fue el primer país de América Continental en registrar la presencia de esta plaga, la cual es considerada la más importante para el cultivo del arroz en Asia Tropical, en donde se destaca su asociación con el hongo *Sarocladium oryzae*.

Los trabajos iniciales, consideraron aspectos sobre la bioecología, dinámica poblacional y la determinación de los hospederos alternos de la plaga. La duración del ciclo de vida del ácaro depende de algunos factores abióticos, entre estos la temperatura y humedad relativa.

De acuerdo a Ramos y Rodríguez (2000), temperaturas inferiores a los 15 C son letales para esta plaga, ya que a los 20 °C el ciclo dura aproximadamente 11 días y a los 28 °C el ciclo se reduce a ocho días, presentando mayor número de generaciones. En Panamá, la variación de

temperatura entre 23 y o 32 C, influye directamente sobre el ciclo de *S. spinki*, el cual varía entre 4 y 12 días.

El ciclo del ácaro presenta la fase de huevo, ninfa y adulto. La etapa de huevo se caracteriza por presentar una coloración blanca, con aspecto translucido, de forma ovoide y se destaca como un dato relevante para el manejo de la plaga, que cada hembra puede ovipositar hasta 50 huevecillos en cinco días.

En cuanto a la larva, presenta forma alargada y cuenta con tres pares de patas. A diferencia del estadio anterior, la fase adulta del ácaro tiene cuatro pares de patas, en donde ejemplares de ambos sexos son translucidos, varían en el tamaño con relación al sexo, siendo el macho de mayor tamaño que la hembra. El macho en la fase adulta, el cuarto par de patas la utiliza para apretar y defenderse (Figura 5); y en la hembra esta estructura es de menor tamaño.



Figura 7. Vista del macho de *Steneotarsonemus spinki* (Microscopio electrónico)

Estudios realizados, sugieren que temperaturas superiores a 25 °C, humedad relativa de 80% e intervalos de sequía seguidos de lluvia en la fase de crecimiento, favorecen el incremento en la población de *S. spinki*.

La presencia de algunas variables agronómicas, como la densidad de siembra por encima de los 3 qq ha⁻¹ y la aplicación de dosis elevada de nitrógeno, influyen en el aumento en la población de la plaga. De esta manera, los estudios de dinámica poblacional y análisis de los factores climáticos, indican que entre los meses de mayo y octubre, se registran las mayores poblaciones de *S. spinki*. La hembra se disemina a otras áreas de producción, como estrategia de sobrevivencia y se desarrolla cuando el cultivo presenta condiciones propicias.

Daño

Los síntomas se observan inicialmente en la fase vegetativa, con la aparición de manchas marrones en las vainas de las hojas, en plantas jóvenes. No obstante, las poblaciones del ácaro se incrementan gradualmente a medida que transcurre la fase fenológica del cultivo.

Los mayores niveles poblacionales de *S. spinki* se encuentran en la vaina de la hoja bandera, la cual presenta pudrición visible a lo largo de los bordes. En la fase reproductiva, se presentan panículas vanas y algunas presentan curvaturas anormales del pedúnculo, comúnmente llamado Pico de Loro (Figura 8), y en esta etapa, es cuando se dan las mejores condiciones para la alimentación y desarrollo de la plaga. Investigaciones realizadas por Zachrisson (2007) indican que la incidencia de la población de la plaga se reduce a medida que la fecha de siembra se realiza en épocas más secas.



Figura 8. Deformación del grano en forma de pico de loro.

El daño directo en el cultivo se da al momento en que la plaga se alimenta del tejido vegetal y extrae la sabia o el contenido celular (ilustración 9), que se encuentra en las vainas de las hojas o en los granos, promoviendo la deshidratación, necrosis y muerte del tejido. Además, se da la inoculación de toxinas en el interior del tejido que conforma el grano, impidiendo el llenado de este e incrementando la tasa de saneamiento de la panícula, aspecto que afecta los rendimientos.



Figura 9. Daño directo ocasionado por *Steneotarsonemus spinki* (tejido deshidratado y necrótico).

El daño indirecto en la planta, provocado por el transporte del hongo *S. oryzae* sobre el cuerpo del ácaro *S. spinki*, el cual sirve como vehículo de las estructuras reproductivas del hongo, para que se dé la inoculación del patógeno en el interior de la vaina de la hoja. La infección provocada en el tejido vegetal, por la inoculación del hongo, restringe la emergencia de la panícula, promueve el vaneado y el manchado del grano.

Hospedantes Alternos

A la fecha, solamente se ha reportado un solo huésped para el ácaro *S. spinki*: el arroz. No obstante, es importante destacar que existen plantas consideradas albergues, las cuales pueden alojar temporalmente la plaga, sin que esta complete su ciclo biológico, lo cual es importante como enfoque de la estrategia de manejo de las malezas, en el interior de las parcelas de producción. De manera semejante, es importante destacar el manejo de las malezas que pueden servir como albergue de la plaga, cuando éstas se encuentran fuera de los límites de las parcelas de arroz. En vista de que frente a una elevada tasa de sobrevivencia de *S. spinki*, asociada a la fecha de siembra ideal, se puede propiciar la migración hacia el interior del área sembrada.

Muestreo y grado de infestación

El muestreo del ácaro debe realizarse a partir de la etapa de primordio floral hasta grano lechoso, en donde se debe tomar muestras en cada una de las entradas de agua, totalizando 40 tallos por lote. La observación de la plaga se puede realizar en el campo, por medio de lupas con aumento de 10x ó 20x, considerándose tres puntos en cada vaina (basal, central y apical). Las etapas fenológicas consideradas son: Fase vegetativa; fase reproductiva y maduración. Los muestreos realizados para fines de investigación son efectuar entre el inicio del ahijamiento y la diferenciación de primordio, considerándose las vainas de las primeras hojas, partiendo de la base hacia el ápice de la planta. En el caso de las parcelas comerciales, los muestreos se inician a partir del primordio floral hasta la fase de grano lechoso. Para efecto de determinar el porcentaje de infestación, se consideran la totalidad de plantas muestreadas en cada punto de colecta (Cuadro). La población de *Steneotarsonemus spinki* se incrementa a partir de la fase de inicio del primordio floral hasta la apertura de panícula.

Cuadro 2. Grados y niveles de infestación de *Steneotarsonemus spinki*, en arroz Malacatoya, 2018.

Grado de Infestación	Nivel de Infestación (%)
Libre	Sin plantas infestadas
Presencia	15 % de plantas infestadas
Ligero	16 - 25% de plantas infestadas
Medio	26 - 50% de plantas infestadas
Intenso	Más de 50% de plantas infestadas

6.1.3. Metodología de monitoreo de acaro

El primer monitoreo de ácaros se realiza en la etapa de anillo verde o cambio de primordio. Al equipo de monitoreo se le asigna varios lotes para monitoreo de esta plaga. Se seleccionaron 40 tallos de plantas madre en total de un solo lote, las muestras serán recolectadas de cada una de las entradas de agua que tenga el lote. Luego que se hayan recolectado las muestras se procederá a revisar las vainas de las primeras tres hojas, partiendo del ápice de la planta hacia la base.

El segundo monitoreo de ácaros se realizará en la etapa de máximo embuchamiento. Se revisarán solo la vaina de la hoja bandera y la vaina de la segunda hoja. De acuerdo con lo presentado, se recomienda el manejo de la plaga a partir del máximo embuchamiento e inicio de la emergencia de la panícula, cuando se detecta la presencia de esta.

La tasa de infestación se determina por medio de la siguiente formula:

$$\% \text{ de Inf.} = [\text{Total de Plantas Infestadas} / \text{Total de Plantas Muestreadas}] 100.$$

En Agrícola Miramontes cuando la tasa de infestación alcanza 15% se toma la decisión de aplicar productos químicos de contacto.

6.1.4. Chinche de la espiga (*Oebalus insularis*)

Bioecología

El chinche del arroz como se le conoce comúnmente a *Oebalus insularis*, pasa por tres etapas de desarrollo, que consta de las fases de huevo, ninfa y adulto, razón por la cual el ciclo de vida es llamado de incompleto o hemimetábolo.

El ciclo de vida es regulado principalmente por la temperatura, que es considerado un factor abiótico clave para la plaga, lo que indica que la duración del ciclo puede variar en función de esta variable. El huevo posee forma de barril y son ovipositados de manera ordenada y agrupada (Figura 8), formando dos filas sobre el envés de la hoja, aunque se pueden encontrar en las panículas y tallos. La coloración de estos puede variar, inicialmente son opacos o claros y se tornan rojizo, tonalidad que se acentúa a medida que llega a la etapa de eclosión de la ninfa. Las ninfas de primer instar, presentan un comportamiento gregario, y antes de pasar al estado adulto pasan por transformaciones morfológicas y fisiológicas, que corresponde a los cinco instares ninfales.

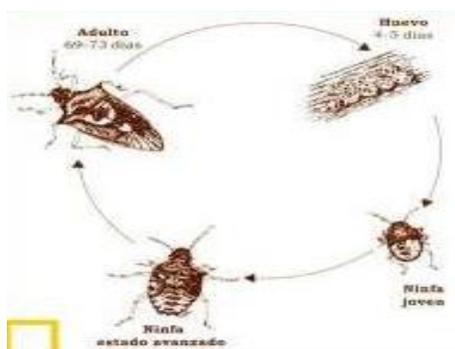


Figura 10. Ciclo de vida de chinches (*Oebalus insularis*)



Figura 11. Fases de desarrollo de *Oebalus insularis*

El último instado ninfal se asemeja mucho al adulto (Figura 10), con la diferencia de que las alas son rudimentares. El adulto presenta manchas amarillas en forma de escudo sobre el escutelo

En la Figura 10, el aparato bucal es del tipo hipognata y la coloración es chocolatosa (Ferreira 1998). Las especies encontradas en la región pueden ser: *O. insularis*, *O. pugnax* y *O. ornatos* (King y Saunders 1984).

Sin embargo, la especie predominante para la región oriental de Panamá es *O. insularis* (Zachrisson 2008), registrándose poblaciones reducidas de *O. pugnax*, en donde la presencia de estas es favorecida por la ocurrencia de algunas plantas hospedantes y de malezas (López 1996; Pantoja et al. 1997).

Daño

La importancia de *Oebalus insularis*, radica en que este se alimenta de granos recién formados (estado lechoso), succionando el contenido interno, provocando granos vanos e inyectando toxinas, afectando la apariencia del grano y la calidad de molinería.

El saneamiento y manchado del grano, es producto de las frecuentes picadas del insecto en el grano, facilitando la entrada del complejo de patógenos en la fase de estado lechoso. La capacidad de causar daño se reduce a medida que este madura, en función de la fragilidad del aparato bucal del insecto a medida que se endurece el grano.

Hospedantes alternos

Este insecto se caracteriza por poseer como hospederos alternos, algunas especies de malezas, entre las cuales tenemos: *Echinochloa colonum*, *E. crusgalli*, *Digitaria sanguinoli*, *Paspalum dystichum* y *P. virgatum*; encuadradas dentro de la familia de las gramíneas. Además, de las especies citadas se pueden considerar algunas leguminosas (frijol y soya) y ciperáceas, como plantas hospedantes de esta plaga.

Muestreo y nivel de daño económico

El método de muestreo más eficiente es la batida de red, en donde la unidad de la muestra es el número de individuos (ninfas y adultos) por pase. Se recomienda 10 pases de red, por estación o sitio de muestreo; con un recorrido de la parcela en sentido diagonal, para evitar sobrestimar la población de la plaga, ya que esta se concentra en los bordes de los campos. Algunos autores, indican diferentes niveles de daño económico (NDE), para *O. insularis*: a) 3 chinches/espiga; b) 5 ninfas o adultos/pase doble de red; c) 6 ninfas o adultos/10 pases de red; durante las dos semanas siguientes al 75% de emergencia de panículas.

Cuadro 3. Umbral económico de *Oebalus insularis* para las condiciones de Agrícola Miramontes S. A.

Estado fenológico	Umbral económico Insectos/pase de jamo
Floración	0.6
Grano lechoso	0.6
Grano pastoso	0.6

Metodología de monitoreo

Tomando en consideración que la distribución de *Oebalus insularis* es agregada, se determinó que para la evaluación del insecto deberá tomarse las muestras preferentemente en los lados correspondientes al frente y fondo del campo, paralelo a los canales de riego y de drenaje respectivamente. Se hará un recorrido en sentido diagonal a la hora de hacer el muestreo.

Cada muestra constara de 10 pases sencillos de jamo por punto o estación. Se muestrearán un total de 10 puntos por lotes para un total de 100 pases de jamos en un campo.

Para el registro de los datos levantados en campo se hará uso de boletas diseñadas para facilitar esta labor.

Los datos obtenidos fueron procesados y si estos reflejan que están en el umbral de acción se tomaran las medidas pertinentes para aplicar.

Cuadro 4. Métodos de manejo de plagas empleadas por la empresa Agrícola Miramontes S.A.

Ingrediente activo	Descripción	Plagas que controla	Tipo de control
Imidacloprid	Cloronicotinilo sistémico que actúa por contacto e ingestión, lo que unido a sus excelentes propiedades sistémicas y elevada actividad residual, hace que tenga un amplio espectro de acción, especialmente contra insectos chupadores.	Chinches y sogata	Químico
Buprofezin	Regulador de crecimiento inhibidor de la síntesis de quitina con actividad insecticida y acaricida. Actúa por ingestión, contacto e inhalación, persistente, no es sistémico. Actúa durante el estado ninfal e impide la puesta de los adultos.	Ninfas de sogata y ácaros	Químico
Bifentrina	Piretroide con actividad insecticida y acaricida por contacto e ingestión, no sistémico, afecta el equilibrio de los iones de sodio y potasio negativamente, alargando los impulsos en la membrana de las células lo cual resulta en parálisis y por último la muerte del insecto.	Chinche, sogata y ácaros.	Químico
Triazofos	Insecticida acaricida organofosforado de acción estomacal y de contacto eficaz en el control de plagas chupadoras y masticadoras perforadoras, larvas y adultos lepidópteros. También controla adultos de los ácaros y sus huevos, penetra profundamente a los tejidos de la planta, pero no es sistémico, tiene efecto inicial y residual.	Ácaros, sogata, chinche y larvas.	Químico

<i>Beauveria bassiana</i>	Las unidades infectivas son sus conidias que parasitan tanto la fase adulta como las inmaduras de insectos.	Chinches, sogata y ácaros.	Biológico
<i>Metarhizium anisopliae</i>	La muerte del insecto ocurre luego de 7 a 14 días después de la aplicación de la aplicación.		

VII. CONCLUSIONES

Se evidenció la importancia del control de plagas en el sector arrocero y las consecuencias de no llevar a cabo un buen procedimiento al respecto, que puede afectar negativamente el cultivo, la empresa y las fluctuaciones de las plagas. El impacto de los plaguicidas sobre la producción de arroz ha demostrado que estos productos influyen en la diversidad de especies y en la estabilidad del sistema.

Al conocer cuando aparecen y cómo evolucionan los problemas sanitarios de un cultivo es fundamental para la toma de decisiones de control. Si el monitoreo está bien hecho, permitirá saber si es necesaria la aplicación de un fitosanitario, que producto o, si simplemente es suficiente aplicar otro tipo de medidas para manejar satisfactoriamente el problema.

En Agrícola Miramontes los productos que se pueden aplicar están claramente establecidos y en muchos casos no se admiten las aplicaciones de fitosanitarios si aún no se ha registrado el problema o este no ha superado determinados niveles.

La pasantía realizada ofreció la posibilidad de conocer el mundo laboral en el campo de la producción arrocera. De igual manera, ofreció la oportunidad de integrar todos los conocimientos aprendidos a lo largo de la formación académica.

VIII. LECCIONES APRENDIDAS

La decisión de realizar una pasantía obedeció al interés de adquirir experiencia y sobre todo, reconocer directamente en la práctica, al tener contacto con el sector de interés. De otra parte, entender e integrar lo que en las aulas se enseñó. Por esta razón se dio el mejor esfuerzo para así retribuirle a la empresa, la oportunidad de haber aceptado a su primer pasante durante 6 meses en el programa de monitoreo de plagas que lleva a cabo la empresa.

Con esta labor, me pude dar cuenta de la importancia que representa el sector empresarial a nivel nacional, a través del apoyo a estudiantes que requieren la realización de pasantías, teniendo en cuenta que es el campo de acción en el cual los aprendices podrán tener una experiencia real sobre lo aprendido y de igual forma demostrar sus capacidades y aptitudes en su profesión. A continuación, lecciones aprendidas:

- Adquirí conocimientos sobre como monitorear las principales plagas del cultivo de arroz.
- Conocí sobre las principales plagas y enfermedades, y los daños que causan estas al cultivo de arroz.
- Aprendí a identificar visualmente algunas deficiencias nutricionales del cultivo de arroz.
- Aprendí sobre cómo llevar a cabo un programa de biológicos en el cultivo de arroz.
- Aprendí principios básicos sobre cómo realizar una buena nutrición en el cultivo.
- Adquirí conocimientos básicos sobre parámetros para realizar aplicaciones aéreas y terrestres de manera óptima.
- Aprendí cómo manejar el cultivo de arroz de acuerdo con su fenología y no hacer programaciones a días calendario.
- Aprendí a identificar las principales malezas y como ejercer un buen manejo sobre estas para tener los campos libres de malezas.
- Aprendí sobre las labores de preparación de suelo que se llevan a cabo una vez realizada las cosecha.

IX. LITERATURA CITADA

- Banco Central de Nicaragua. (2017). Plan de producción, consumo y comercio 2017-2018. (en línea) obtenido de <http://www.bcn.gob.ni/publicidad/img/landscape/Plan%20de%20Producci%C3%B3n%20Consumo%20y%20Comercio%20Ciclo%202017%202018.pdf>
- El Nuevo Diario, Duarte, I. (2017). Upanic proyecta siembra de 70,000 manzanas de arroz. Managua, NI Consultado el 06 de Enero de 2018. Recuperado de: <https://www.elnuevodiario.com.ni/economia/428276-upanic-proyecta-siembra-70-000-manzanas-arroz/>
- Guzmán Bermúdez, D. (2006). MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE ARROZ (Oryza sativa L.) SEMBRADO BAJO RIEGO EN FINCA RANCHOS HORIZONTE; CAÑAS, GUANACASTE, COSTA RICA., tesis de pregrado. Recuperado de: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/2837/Manejo%20agron%C3%B3mico%20del%20cultivo%20de%20arroz%20%28Oryza%20sativa%20L.%29%20sembrado%20bajo%20riego%20en%20finca%20Ranchos%20Horizonte%3B%20Ca%C3%B1as%20Guanacaste%20Costa%20Rica..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Meneses, R., Gutiérrez Yanis, A., García Rubial, A., Antigua Pereiro, A., Gómez Sousa, J., Correa Victoria, F. & Calvert, L. (2001). Guía para el trabajo de campo en el manejo integrado de plagas el arroz. Recuperado de: https://books.google.com.ni/books?id=_3meJCzC7A0C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false
- Meneses, R. (2010). Manejo integrado de los principales insectos y ácaros plagas del arroz. Recuperado de: http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/libros/LIBRO_Manejo_Integrado_de_los_principales_insectos_y_acaros_plagas_del_arroz.pdf
- Ortega Arreola, R. (2014). Manual para la producción de semilla de arroz. Recuperado de: http://www.inifapcirpac.gob.mx/publicaciones_nuevas/PUBLI%20Arroz%201.pdf
- Pantoja, A. (1997). MIP en arroz: Manejo integrado de plagas; artrópodos, enfermedades y malezas. Recuperado de: <https://books.google.com.ni/books?id=CyQVgn5EYi0C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Puentes Gómez, C, D. (2015). Prácticas de monitoreo de plagas y enfermedades en finca productora de Alstroemeria. (tesis de pregrado). Universidad Militar Nueva Granada. Sopó, Cundinamarca. Recuperado de: <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/13893/2/PRACTICAS%20DE%20MONITOREO%20DE%20PLAGAS%20Y%20ENFERMEDADES%20EN%20FINCA%20PRODUCTORA%20DE%20ALSTROEMERIA.pdf>

Zachrisson, B. (2010). Bioecología, Daños y Muestreo de Plagas de Arroz. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/profile/Bruno_Zachrisson/publication/273774777_Bioecologia_Danos_y_Muestreo_de_Plagas_de_Arroz/links/550cc17f0cf212874161c4f3/Bioecologia-Danos-y-Muestreo-de-Plagas-de-Arroz.pdf

X. ANEXOS

Anexo 1. Monitoreo de acaro (*Steneotarsonemus spinki*)



Anexo 2. Monitoreo de chinche (*Oebalus insularis*)



Anexo 3. Monitoreo de sogata (Tagosodes



Anexo 4. Visitas a campo con asesor entomólogo



Anexo 5. Monitoreo de sogata (revisando ninfas)



Anexo 6. Visitas a campo con asesor Fitopatólogo Dr. Prado



Anexo 7. Aplicación aérea de fitosanitarios



Anexo 8. Reunión con equipo técnico para planificación de actividades



Anexo 9. Cultivo de arroz EF V6-V7



Anexo 10. Boleta de monitoreo de plagas

Agricola Miramontes, S.A.

Monitoreo de Plagas

Fecha:																								
Ciclo					Tecnico					Seccion-Lote					Etapa									
Plaga Monitoreada																								
Spodoptera					Sogata					Chinche del grano					Acaro de la Vaina									
Metodo Muestreo																								
Metro Cuadrado					6 pases					1 metro Lineal					10 Pases					Por Punto				
Equipo		GPS			Punto Inicio			N1			N2			Ninfas			Adultos							
Muestreo																								
Pto	EF	C	L	Pto	EF	C	L	Pto	EF	C	L	Pto	EF	C	L	Pto	EF	C	L					
1				21				41				61				81								
2				22				42				62				82								
3				23				43				63				83								
4				24				44				64				84								
5				25				45				65				85								
6				26				46				66				86								
7				27				47				67				87								
8				28				48				68				88								
9				29				49				69				89								
10				30				50				70				90								
11				31				51				71				91								
12				32				52				72				92								
13				33				53				73				93								
14				34				54				74				94								
15				35				55				75				95								
16				36				56				76				96								
17				37				57				77				97								
18				38				58				78				98								
19				39				59				79				99								
20				40				60				80				100								

Anexo 11. Croquis de Agrícola Miramonte S.A.

