

**Acompañamiento técnico a los agricultores en el manejo fitosanitario del cultivo de cacao
del municipio de Tame – Arauca**

Betty Laridh Daza Calderón

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Ingeniería Agronómica

Noviembre, 2021

**Acompañamiento técnico a los agricultores en el manejo fitosanitario del cultivo de cacao
en el municipio de Tame – Arauca**

Betty Laridh Daza Calderón

**Trabajo de grado modalidad práctica Empresarial presentado como requisito parcial para
obtener el título de Ingeniero Agrónomo**

Tutor académico

I.A. Esp. Rodrigo Hernando Yepes Orjuela

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Ingeniería Agronómica

Noviembre, 2021

Tabla de contenido

Contenido

Dedicatoria	12
Agradecimientos	13
Introducción	14
Problema	16
Planteamiento del problema	16
Justificación	18
Objetivos	19
Objetivo general	19
Objetivos específicos	19
Marco teórico	20
Antecedentes	20
Requerimientos edafoclimáticos	20
<i>Enfermedades del cacao</i>	20
Moniliasis	20
Alternativas de control cultural (le queda mejor un cuadro). ¡Error! Marcador no definido.	
<i>Escoba de Bruja</i>	22
<i>Medidas culturales para Escoba de Bruja</i>)..... ¡Error! Marcador no definido.	
<i>Pudrición de Phytophthora</i>	24

<i>Medidas de control y remoción de las mazorcas enfermas</i>	25
<i>Otras medidas culturales para la pudrición parda</i>	25
Marco contextual	27
Departamento de Arauca	27
Municipio de Tame	27
Alcaldía Municipal de Tame	29
Bases conceptuales	30
Flores	30
Fruto	31
Nutrición	31
Podas	31
Enfermedades	32
Moniliasis	32
Control	33
Escoba de bruja	33
Control	34
Mazorcadas negras o fitoptora	34
Control	35
Factores ambientales	35
Marco legal	36

Metodología	37
Población y muestra	37
Fase I Caracterización	37
Fase II Monitoreos (Toma de datos)	29
Fase III Cálculos de incidencia y severidad	38
Resultados	40
Recomendaciones	57
Bibliografía	58
Anexos	62

Lista de tablas

Tabla 1: Tipos de controles de monilia.....	15
Tabla 2. Alternativas de control cultural.....	15
Tabla 3: Tipos controles de Escoba de Bruja.....	16
Tabla 4: Medidas culturales para Escoba de bruja.....	17
Tabla 5: Tipos de controles de pudrición de la mazorca Phytophthora.....	18
Tabla 6: Factores climáticos del municipio de Tame.....	20
Tabla 7: Factores ambientales en el cultivo de cacao.....	25
Tabla 8: Principales datos evaluados.....	30

Lista de figuras

Figura 1: Ubicación geográfica municipio de Tame.....	20
Figura 2: logo de la alcaldía municipal de Tame.....	21
Figura 3: Moniliasis del cacao.....	23
Figura 4: Escoba de Bruja en cacao.....	25
Figura 5: pudrición (Phytophthora).....	25
<i>Figura 6: Monitoreos o toma de datos.....</i>	<i>31</i>
Figura 7: mazorca afectada por Monilia.....	32
Figura 8: Evidencia de datos en los monitoreos.....	32
Figura 9: Manejo de monilia en las mazorcas afectadas.....	33
Figura 10: Incidencia y Severidad de la Finca Mate Coco, vereda Cravo Corozo.....	33
Figura 11: Finca El buen amigo, Vereda Cravo Totumo.....	34
Figura 12: Finca La fortuna, Vereda Bajo Cusay I.....	35
Figura 13: Finca Villa nueva, vereda Cravo totumo.....	36
Figura 14: Finca La penumbra, Vereda Cravo totumo.....	37
Figura 15: Finca Santa marta, Vereda Tamacay.....	36
Figura 16: Finca El paraíso, Vereda Bajo Cusay II.....	39
Figura 17: Finca Las flores, Vereda Bajo Cusay II.....	40

Figura 18: Finca Progreso, vereda Tamacay.....41

Lista de anexos

Anexo 1 Recolección de mazorcas para el deguyado.....	47
Anexo 2. Afectación de monilia en la mazorca.....	47
Anexo 3. Realización de la encuesta de caracterización.....	48
Anexo. 4. Afectaciones en las fincas por las fuertes lluvias.....	49
Anexo 5. Afectación por las inundaciones en el cultivo de cacao.....	49
Anexo 6. Evidencia de la falta de protección de Bioseguridad de los trabajadores de la finca.	49
Anexo 7. Acompañamiento en el recorrido por la finca con el agricultor en la vista técnica....	49
Anexo 8. Formato de monitoreos.....	50
Anexos 9. Formato de encuesta.....	51
Anexo 10. Cálculos de incidencia y severidad.....	52

Resumen

Este proyecto se llevó a cabo en el departamento de Arauca, municipio de Tame, a 10 agricultores de 5 veredas; entre ellas (Tamacay, Cravo Corozo, Cravo Totumo, Bajo Cusay I, Bajo Cusay II), con el objetivo de dar a conocer la importancia de los controles y monitoreos ante los problemas fitosanitarios que se presentan en el cultivo de cacao. Se realizó una caracterización para ver en qué condiciones se encuentra la finca y el cultivo a trabajar (cacao), también se socializó a los agricultores la importancia del autocuidado especialmente con el Protocolo de Bioseguridad de Insumos Agrícolas dependiendo su grado de toxicidad, así mismo la importancia de la certificación de Buenas Prácticas Agrícolas; se realizó una investigación a fondo en cada agricultor lo cual permitió entender un poco más de los problemas o necesidades que se venían presentado en cada una de las fincas; por otra parte se realizó monitoreos en el lote en donde se tomaron datos de campo para tabular en un Excel y determinar la incidencia que tiene la enfermedad en el cultivo, en total se tomaron 5 monitoreos por finca cada 15 días; de acuerdo con los resultados obtenidos de la encuesta el 100% de los agricultores se vieron afectados por las fuertes lluvias que se presentaron en el departamento de Arauca, y los precios altos de los abonos y demás insumos agrícolas, se les recomienda volver a implementar los abonos orgánicos para minimizar los costos económicos de los abonos.

Palabras Clave: Fitosanitario, Monitoreo, Insumos, Incidencia, severidad.

Abstract

This project was carried out in the department of Arauca, municipality of Tame, to 10 farmers from 5 villages; among them (Tamacay, Cravo Corozo, Cravo Totumo, Bajo Cusay I, Bajo Cusay II), with the aim of raising awareness of the importance of controls and monitoring of phytosanitary problems that occur in cocoa cultivation. A characterization was carried out to see in what conditions the farm and the crop to work (cocoa) are found, the importance of self-care was also socialized to the farmers, especially with the Protocol of Biosafety of Agricultural Inputs depending on their degree of toxicity, likewise the importance of the certification of Good Agricultural Practices; A thorough investigation was carried out in each farmer, which allowed us to understand a little more about the problems or needs that were presented in each of the farms; On the other hand, monitoring was carried out in the lot where field data were taken to tabulate in an Excel and determine the incidence of the disease in the crop, in total 5 monitoring per farm was taken every 15 days; According to the results obtained from the survey, 100% of the farmers were affected by the heavy rains that occurred in the department of Arauca, and the high prices of fertilizers and other agricultural inputs, they are recommended to re-implement the organic fertilizers to minimize the economic costs of fertilizers.

Key Words: Phytosanitary, Monitoring, Inputs, Incidence, severity.

Dedicatoria

A mis padres Carlos Julio Daza Chinome, Luisa Enelcy Calderón Gordillo, a mis hermanos en especial a mi hermana Deisy Magaly Llanes Calderón por su apoyo incondicional, mi abuelo Evaristo Daza, a mis sobrinos, por estar siempre conmigo, creyendo en mí y en mis sueños.

Amigos de batalla (Las Víboras) Angie Burgos y Juan Felipe Carrillo por siempre estar en las buenas y malas.

Agradecimientos

Doy gracias a Dios por permitirme llegar a donde estoy por todas y cada una de las bendiciones recibidas, a San Miguel Arcángel por librarme de todo mal y peligro, a mi familia, a los docentes que ayudaron en mi formación académica profesional, a mi tutor por su paciencia y guía el desarrollo del trabajo.

Introducción

El manejo fitosanitario del cultivo es de gran importancia para la prevención, control, eliminación o curación de las plagas o enfermedades que se presenten en la planta, así procurando darle estabilidad y bienestar al cultivo. En Colombia el cacao se destaca por ser fino y de aroma, donde cada vez es más acogido por sus características organolépticas especiales y su gran calidad; en donde los principales departamentos productores son: Santander, Antioquia, Arauca, Huila y Tolima. El cual conforma el 72 % de producción nacional. El cultivo de cacao cuenta con 183.000 hectáreas con un crecimiento del 5% anual, de las cuales 146.000 están en producción (Minagricultura, 2020).

El departamento de Arauca actualmente ocupa el tercer lugar en la producción de cacao en el país, con más de 6000 familias 17.700 hectáreas de cacao, con un grano especial y de excelente calidad, sabor y aroma; donde allí está inmerso el modelo araucano una mezcla de los clones FEAR 5, FSA13 Y FTA2, los cuales son materiales regionales producto de la investigación de la Federación Nacional de Cacaoteros. El municipio de Tame – Arauca cuenta con 1.616 familias cacaoteras, con 4.091 hectáreas de cacao (Fedecacao. 2018).

En el año 2019 se incrementó el área en 7.447 hectáreas sembradas con una tasa del 4 % con respecto al año, anterior a la producción en 2.873 toneladas para un aumento del 5 %. También, en el 2019 tuvo un aumento en la producción por las condiciones climáticas favorables en el año; el departamento con el rendimiento más alto es Arauca alcanzando 660 kilos por tonelada en el año (Fedecacao, 2019).

En esta investigación se planteó con el fin de brindar acompañamiento en el manejo fitosanitario a 10 agricultores en el cultivo de cacao, en cinco veredas del municipio de Tame – Arauca.

Problema

Planteamiento del problema

En el cultivo de cacao se vienen presentando diferentes problemas fitosanitarios causados por determinada plaga o enfermedad, cuya incidencia o grado de afectación depende de las condiciones ambientales y manejo que se le esté dando al cultivo; actualmente se vienen presentando pérdidas económicas a los agricultores del cultivo de cacao. Se presenta monilia causado por un hongo (*Moniliophthora roreri*), dejando daños en frutos con manchas color marrón lo cual afecta los rendimientos del cultivo (Cubillos, 2019).

También se presenta la enfermedad escoba de bruja (*Crinipellis perniciosao*), en donde afecta los tejidos de desarrollo y crecimiento de la planta; en afectación a la mazorca se presenta fitoptora causado por el hongo (*Phytophthora* sp.), en la cáscara de la mazorca se presenta una mancha descolorida en los extremos o en el centro de la mazorca, una de las falencias que tenían era el cómo realizaban las actividades de manejo que tienen cada enfermedad, el mal uso de las herramientas, manejo inadecuado de las mazorcas afectadas (Beltrán, 2012).

La moniliasis en Colombia impacta alrededor de 40 % de la producción anual de cacao, lo que es equivalente, en términos de pérdidas de grano comercial a 28.000 t métricas sobre una producción de 42.000 t totales, promedio de los últimos 6 años (Rodríguez et al., 2005).

Esta situación amenaza la sostenibilidad de la producción nacional del cultivo (Fondo Nacional del Cacao, 2011).

Algunas condiciones fitosanitarias relacionadas con la zona agroecológica, la severidad del inóculo y el inadecuado manejo del cultivo favorecen daños hasta del 100 % en una

plantación, razón por la cual la enfermedad es considerada como la más prevalente y severa (Jaimes y Aranzazu, 2010).

Desde la década de 1950 Colombia inició, junto con Ecuador, los primeros trabajos de investigación para el control de *M. royeri* basados en prácticas culturales como podas, control de humedad relativa, y quema de frutos infectados. En la década del setenta, Colombia estableció investigaciones más puntuales sobre la biología, epidemiología, control químico de la enfermedad y ciclo productivo de las plantas de cacao (Evans, 1981).

En años recientes se han realizado diversas investigaciones en aspectos epidemiológicos y de control biológico mediante prácticas de manejo de esta enfermedad (Fondo Nacional del Cacao, 2011).

Justificación

Una de las necesidades es mejorar el desarrollo, calidad y productividad del cultivo de cacao , en donde se busca minimizar los problemas fitosanitarios que se pueden presentar en el cultivo; ya que por medio de monitoreos se pudo determinar la incidencia y severidad de la plaga o enfermedad que se presenta en cada cultivo a trabajar, lo que incentivó a esta investigación es el retomar las prácticas culturales, más orgánicas para minimizar un poco los problemas fitosanitarios y disminuyendo el uso excesivo de agroquímicos en el cultivo trabajar.

Es importante resaltar que el cacao araucano ha ganado varios reconocimientos a nivel internacional por su excelente calidad, y desde la administración departamental tiene como objetivo beneficiar a productores locales mejorando su rentabilidad y promoviendo sus productos, dado que Arauca es una zona exclusiva para el cultivo del mejor cacao del planeta.

A nivel nacional encontramos la Federación Nacional de Cacaoteros que es el gremio de los cacao cultores y agrupa a la gran mayoría de los cultivadores de cacao del país, a los que les brinda apoyo a través de los programas de investigación, transferencia de tecnología y apoyo a la comercialización financiados con recursos del Fondo Nacional del Cacao y con recursos de cofinanciación de otras fuentes generando nuevos proyectos en los cuales se busca el crecimiento de la cacao cultura en el país, procurando siempre el equilibrio entre la naturaleza y la producción de cacao.

A lo largo del país se encuentran los Comités Departamentales, dirigidos por sus respectivos presidentes y suplentes, los cuales representan a los siguientes departamentos:

- Antioquia.
- Arauca.

- Huila.
- Nariño.
- Norte de Santander.
- Santander.
- Tolima.

Gracias a los diferentes convenios y proyectos celebrados entre FEDECACAO y diferentes entidades se han logrado cuantiosas inversiones en el subsector cacaotero en los últimos dos años, beneficiando de manera directa a los agricultores. Los ingresos obtenidos por la cuota de fomento cacaotero son reinvertidos en su totalidad en el sector, garantizando transparencia y apoyando el mejoramiento de la rentabilidad del subsector cacaotero.

Objetivos

Objetivo general

Caracterizar los problemas fitosanitarios en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) a 10 agricultores en 5 veredas del municipio de Tame – Arauca.

Objetivos específicos

Evaluar el manejo fitosanitario de las principales plagas y enfermedades en el cultivo de cacao.

Realizar monitoreos o seguimiento a las recomendaciones técnicas dadas en 30 plantas del cultivo de cacao cada 15 días.

Calcular la incidencia y severidad del problema fitosanitario que se presenta en el cultivo.

Marco teórico

Antecedentes

Requerimientos edafoclimáticos

Las condiciones climáticas de la zona favorecen la producción de cacao, la temperatura y precipitaciones se encuentran en el rango óptimo para el normal desarrollo del cultivo según los requerimientos recomendados por (Fedecacao, 2015).

Enfermedades del cacao

Moniliasis es una enfermedad que ataca el fruto del cacao se caracteriza por la presencia en mazorcas afectadas de una mancha de color oscuro y borde irregular, que se descubre inicialmente de una estructura algodonosa blanca que luego se vuelve grisácea, desprendiéndose en forma de polvo (Fedecacao, 2012).

En la tabla 1 se puede observar los diferentes manejos que se les puede dar a la enfermedad de Monilia en el cultivo de cacao.

Tabla 1: Tipos de controles de monilia

Enfermedad Moniliasis	
Cultural	Reducir la humedad en el lote, realizando los drenajes los drenajes que sean necesarios, podas regulación de sombrero, cosechar en forma oportuna, controlar la altura del árbol
Físico	Remoción de mazorcas enfermas cada 8 días al inicio de lluvias, floración y luego en época más seca pasar cada 15 días.
Genético	clones con tolerancia a la enfermedad

	<ul style="list-style-type: none"> • CCN 51 • FLE ICS 95
Biológico	clones con tolerancia a la enfermedad <ul style="list-style-type: none"> • CCN 51 • FLE ICS 95
Químico	<ul style="list-style-type: none"> • El cloratalonil Oxicloruro de cobre o sulfato de cobre cada 15 o 20 días.

Fuente: (Fedecacao, 2012).

Tabla 2. Alternativas de control cultural

	Remoción semanal de todos los frutos enfermos antes de su esporulación.
	Podar rutinariamente los árboles de sombrío.
	Poda del cacaotal en las épocas indicadas y eliminación de plumillas y ramillas frecuentemente.
	Disminución de la altura de los árboles de cacao, rehabilitación o renovación de ellos cuando sea necesario.
	Tratamiento de los residuos de cosecha.
	Aspersión de las pilas o montones de cáscaras y mazorcas enfermas con urea al 10% o cal, para acelerar la descomposición y la muerte de las esporas de Monilia.

Alternativas de control cultural	Control oportuno de las arvenses.
	Fertilización del cacaotal de acuerdo a un plan de nutrición.
	Reducción de la humedad mediante la construcción y mantenimiento de drenajes.

Fuente: (Fedecacao, 2012).

Escoba de Bruja

La escoba de bruja es una enfermedad fungosa que se caracteriza por la deformación de los órganos de crecimiento activos de la planta (ramas, cojines florales y frutos), el cual afecta el desarrollo de los frutos del cacao, produciendo formas irregulares y con deficiencias en tamaño y forma, en los cojines florales se observan abultamientos de las flores de color amarillo que más tarde se vuelven negras.

En la tabla 3 se puede observar los diferentes manejos que se les puede dar a la enfermedad Escoba de Bruja en el cultivo de cacao.

Tabla 3: Tipos controles de Escoba de Bruja

Enfermedad Escoba de Bruja	
Cultural	Realizar podas antes de iniciar la época de lluvias, regular la sombra y controlar las arvenses
Físico	Cortar las escobas por lo menos veces al año junto con la poda y antes de que la escoba alcance las 17 semanas
Genético	Uso de clones con tolerancia a la enfermedad <ul style="list-style-type: none"> • CCN-5 • ICS 1

	ICS 95
Biológico	Aplicación de Biocontroladores: Anthrobacter sp.

Fuente: (Fedecacao, 2012).

Tabla 4. Medidas culturales para Escoba de bruja

Alternativas de control cultural	Utilizar clones de material tolerante.
	Revisar las cacaoteras con frecuencia, especialmente los lotes que se encuentran localizados en las partes más húmedas.
	Evitar introducir o transportar material infectado al cultivo o a otras zonas.
	Realizar podas, regulación de sombrío y drenajes, a tiempo son el fin de disminuir la humedad, permitiendo la aireación y la entrada de luz al cultivo.
	Cosechar los frutos u órganos afectados por diferentes disturbios, evitando formación de paragüitas.
	Realizar las podas antes de iniciar las épocas de lluvias.
	Mantener la altura del árbol que no supere los 4 metros.
	Corte de las escobas aprovechando las podas. Las escobas vegetativas deben cortarse unos 10 centímetros por debajo del sitio de donde se

	desprenden y los de cojín floral deben ser extirpadas, junto con el cojín.
--	--

Fuente: (Fedecacao, 2012).

Pudrición de Phytophthora

Esta es la enfermedad es causada por el hongo del género *Phytophthora*. Aunque el hongo puede atacar plántulas y diferentes partes del árbol de cacao, como cojines florales, chupones, brotes, hojas, ramas, tronco y raíces, el principal daño lo sufren las mazorcas. La lesión de color chocolate es extensiva a todo el órgano afectado y a los demás que tienen contacto con este; cuando el ataque se presenta en la hoja, la lesión se extiende sobre la vena y el peciolo y se puede transmitir al tallo, así mismo, puede pasar de los frutos hacia el leño a través del pedúnculo.

En la tabla 5 se puede observar los diferentes manejos que se les puede dar a la enfermedad de Monilia en el cultivo de cacao.

Tabla 5: Tipos de controles de pudrición de la mazorca Phytophthora

Enfermedad Escoba de Bruja	
Cultural	Disminuir humedad interna, control de sombra de las ARVENSE, poda y fertilización bien realizada, remoción de las mazorcas enfermas.
Físico	Cortar los frutos infectados, cubrirlos y en lo posible agregarles cal para su descomposición
Genético	Uso de clones con tolerancia a la enfermedad <ul style="list-style-type: none"> • ICS 60 • CCN 51

	ICS 1
Biológico	Aplicación de <i>Bacillus subtilis</i> <i>Streptomyces</i>
Químico	Se puede usar Metalaxyl, macozeb con la pasta cicatrizante que se coloca sobre el tronco cuando se realizan los cortes para retirar el tejido del tallo afectado.

Fuente: (Fedecacao, 2012).

Medidas de control y remoción de las mazorcas enfermas

Todo fruto al que se le detecte la mancha debe cortarse y retirarse del árbol colocándolo sobre el suelo de la misma manera y simultáneamente como se hace el control de la monilia, es decir en rondas semanales. Las mazorcas adheridas al árbol son fuente de inóculo. Las raíces afectadas deben ser podadas por la parte sana en cuanto sea posible detectar a tiempo la infección; es importante realizar inspecciones sanitarias periódicas a tronco y raíces cuando se sospeche para detectar la enfermedad a tiempo.

Otras medidas culturales para la pudrición parda

Remoción de las mazorcas enfermas.

Todo fruto al que se le detecte la mancha debe cortarse y retirarse del árbol colocándolo sobre el suelo de la misma manera y simultáneamente como se hace el control de la Monilia, es decir en rondas semanales. Las mazorcas adheridas al árbol son fuente de contagio.

Podar de las raíces afectadas por la parte sana, en cuanto sea posible detectar a tiempo la infección. Cuando su ubicación es en el tronco y es incipiente el avance, se puede hacer una cirugía

con el fin de raspar la porción enferma hasta dejar el tejido sano al cual se le aplica una pasta cicatrizante que debe contener un fungicida específico para el control de esta enfermedad.

Realizar inspecciones sanitarias periódicas a tronco y raíces cuando se sospeche para detectar la enfermedad a tiempo.

En caso de ataques considerables se pueden aplicar fungicidas específicos para basidiomicetos que protejan a manera de prevención, complementario a las otras prácticas descritas.

Cortar ramas secas y enfermas por el hongo para organizar la planta y hacerla más productiva y a su vez facilitar el control de la enfermedad.

Eliminación de árboles donde hay exceso de sombra en el lote y siembra de plántulas donde hace falta sombra con el fin de mantener una penumbra favorable al cultivo de cacao.

Marco contextual

Esta investigación se realizó por medio de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiente de la alcaldía municipal de Tame –Arauca, con 10 agricultores de cinco veredas del municipio.

Departamento de Arauca

Al norte de la región de la Orinoquia de Colombia se encuentra ubicado el Departamento de Arauca, localizado entre los 06° 02' 40" y 07° 06' 13" de la mitad del norte y los 69° 25' 54" y 72° 22' 23" de longitud oeste, con una superficie 23.818 km², población de 208.818, año de creación 1991, gentilicio Araucano. Sus principales municipios son: Arauca, Arauquita, Cravo Norte, Fortul, Puerto Rondón, Saravena, Tame; sus limita por el norte y por el oriente con Venezuela, por el sur con los departamentos de Casanare y Vichada y por el occidente con el departamento de Boyacá. El departamento de Arauca está conformado por varios ríos como lo son: el río Banadía, Bojabá, Tocoragua, San Idnacio de Tame, San Miguel, Capanaparo, Limón, Cinaruco, Calafita, Satoca, Tigre, Cravo Norte, Cusay, Ele, Tocancia, Lipa, aunque los ríos principales son el río Arauca y el río Casanare. El río Arauca nace en Colombia en la cordillera oriental y desemboca en Venezuela en el río Orinoco (Gobernación de Arauca 2016).

Municipio de Tame

Es un municipio situado en el suroccidente del departamento de Arauca-Colombia, a una altitud de 343 msnm, ubicado en una meseta de las últimas estribaciones de la Cordillera Oriental, la cual baja encajonada por la vertiente de los ríos Tame y Cravo (Figura 1), tiene un clima muy tropical lluvioso que comprende la mayor parte del territorio del municipio de Tame (Tabla 1).

Es paso obligado para quienes viajan del centro del país al departamento de Arauca. En esta localidad se encontraron por primera vez el libertador Simón Bolívar y el general Francisco de Paula Santander. Bolívar le dio a Tame el Título de Cuna de la Libertad, pues fue en Tame donde nació el Ejército Nacional de Colombia, Tame es reconocida como un espacio de gran diversidad de fauna y flora. Tame es reconocido como un espacio con gran diversidad de fauna y de flora, además de tener pozos petroleros que contribuyen al sostenimiento del país (Gobernación de Arauca, 2016).

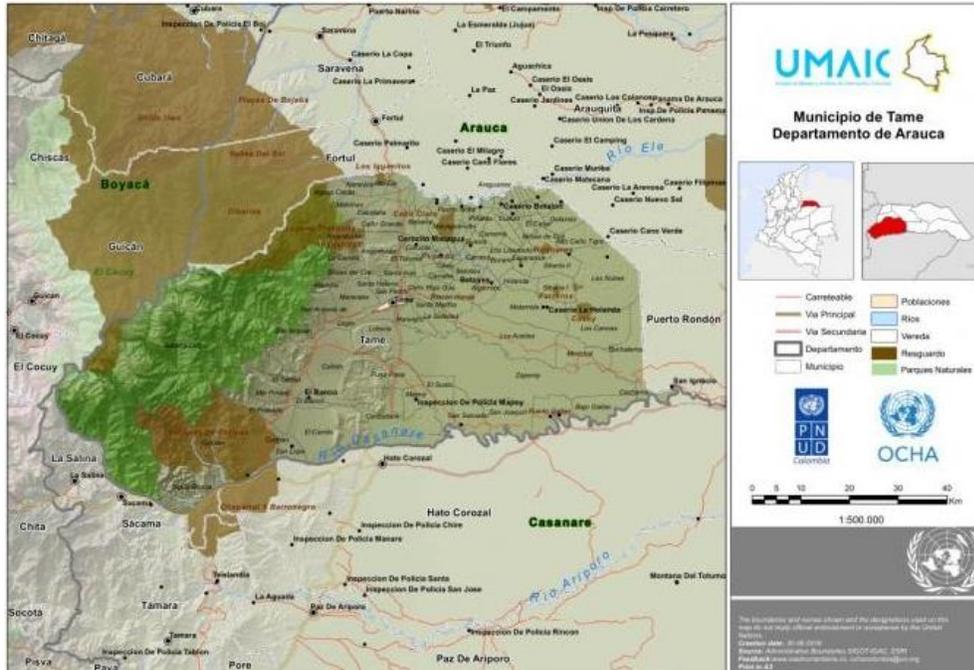
En la tabla 6 se puede observar los factores climáticos del municipio de Tame – Arauca como los son temperatura, vientos, precipitación, brillo solar y humedad relativa.

Tabla 6: Factores climáticos del municipio de Tame

Factor	Rango	Observaciones
Temperatura	Promedio: 28° C	Alta en diciembre a marzo
Vientos	315 NW < 10 nudos	Vientos con influencia de alisios
Precipitación	Promedio: 2890 mm/año	Distribución mono modal
Brillo solar	1800 horas luz/año	Alto de diciembre a marzo
Humedad relativa	83% (60%.89%)	Elevada de mayo a junio

Fuente: (Diagnostico PBOT Tame, 2010).

Figura 1: Ubicación geográfica municipio de Tame



Fuente: (Reliefwed, 2016).

Alcaldía Municipal de Tame

La alcaldía municipal de Tame-Arauca tiene misión orientar al municipio hacia una gestión eficiente y transparente para el crecimiento y desarrollo económico, social y un buen gobierno con sentido de pertenencia a la ciudadanía, que promueva y genere una localidad atractiva, saludable, integradora, limpia y segura, que consolide la productividad empresarial y la competitividad empresarial y la competitividad territorial mediante estrategias, que cuente con un Sistema de datos abiertos, con indicadores generalizados que apunten a encadenamientos más productivos que fortalezcan capacidades empresariales para afrontar los retos del mercado, teniendo en cuenta los lineamientos del gobierno departamental y nacional (Gobernación de Arauca 2018).

Figura 2: logo de la alcaldía municipal de Tame.



Fuente: (Cayin, 2019).

Bases conceptuales

El cacao es una planta perenne, tiene como clasificación taxonómica pertenece a la familia malvaceae (Figura 2), su árbol es de tamaño mediano (5-8) y puede llegar alcanzar 20 metros de altura bajo sombra intensiva, su sistema radicular presenta una raíz principal pivotante y tiene muchas secundarias, hojas simples, enteras y colgantes de forma ancha y alargada de color verde bastante variable (Ramírez, 2005).

Flores

Su flor brota en los tejidos o en las partes más maduras del árbol como tronco y ramas donde no hayan brotado hojas, se producen en racimos pequeños, las flores son más pequeñas y se abren durante las tardes y pueden ser fecundadas durante todo el día siguiente; sus flores son hermafroditas ya que presenta los dos sexos (Torres, 2015).

Fruto

Es en forma de baya, estructura y colores variables según el tamaño de largo y ancho que presenten, el número de granos que contiene la baya es entre 20-40 y están cubiertas por una cáscara gruesa y dura y a la vez suave y de consistencia como cuero (Torres, 2012). Los frutos se dividen interiormente en cinco celdas. La pulpa es blanca, rosada o café, de sabor ácido a dulce y aromática.

Nutrición

Las remociones de los nutrientes del cultivo de cacao se van incrementando rápidamente durante los primeros 5 años después de la siembra, para luego establecer manteniendo esa tasa de absorción por el resto de vida útil de la plantación; La cantidad de nutrientes removidos por un cultivo en particular, depende del estado nutricional de la plantación, pero, en promedio, 1000kg de semilla de cacao extraen 30kg de N, 8kg P₂₀₅, 40 K₂₀, 13kg CaO y 10kg MgO (Vélez, 2014).

Podas

Las podas del cacao consisten en la eliminación de todas las ramas, chupones, partes enfermas y muertas, dándole al árbol una mejor estructura aérea balanceada estimulando la emisión de sus frutos, las podas favorecen la formación y el crecimiento del árbol en particular de las hojas, ramas, flores, frutos. Facilitando la labor de cosecha y el manejo fitosanitario (Annie Zamora 2019).

Poda de formación

La poda formación se realiza en plantas en desarrollo y consiste en dejar de a tres a cuatro ramas principales, dando equilibrio a la copa del árbol formando una estructura balanceada en donde se concentra la cosecha, la carencia de ramas no adquiere grosor o fortaleza y su corrección tardía conduce a realizar una poda severa a la planta (Annie Zamora 2019).

Poda de mantenimiento

Se realiza al inicio de la etapa productiva de la planta con el fin de mantener la forma del Árbol y dar espacio a entrada de luz y aireación, se debe realizar cada 6 meses, Dos al año (Cacao cultura renovada, 2014).

Principal febrero –Marzo-abril

Secundaria Julio-agosto

Poda de rehabilitación

Estas se realizan en plantaciones muy antiguas y deterioradas que presentan un inadecuado manejo agronómico o abandonado, se realiza en cualquier tipo época del año más que todo en época de cosecha (Annie Zamora 2019). (Zamora, Poda Y Manejo de Luz en Cacao , 2019).

Enfermedades

Moniliasis

Esta enfermedad es causada por un hongo que ataca únicamente las mazorcas o frutos de cacao en cualquier edad, este hongo produce millones de esporas o semillas, las cuales se ven como un polvillo blanco en el que se presenta la última fase de la enfermedad y que se multiplican rápidamente. El ciclo de la enfermedad los frutos de 1 a 3 meses se deforman y presentan abultamiento y manchas aceitosas, los primeros síntomas se presentan como una mancha color de marrón o chocolate recubierto con una sustancia blancuzca, la enfermedad se presenta como polvo que se desprende fácilmente con el viento del fruto (fedeacaco 2012).

Figura 3. Moniliasis del cacao



Fuente: (Caballero, 2000)

Control

Se recomienda la regulación de sombrío. Para que permita la entrada de luz y aire, eliminación de los frutos en el árbol cada vez que se realiza la cosecha, realizar la recolección de mazorcas maduras cada 8 días, para romper el ciclo de la enfermedad y evitar la formación de la masa blanquecina, se recomienda realización de drenajes donde sea necesario y evacuar el agua rápidamente y reducir la humedad del suelo y del ambiente (Fedecacao 2012).

Escoba de bruja

Esta enfermedad es causada por el hongo *Crinipellies pernicioso* o *Moniliophthora pernicioso* y afecta los tejidos en crecimiento de la planta, las escobas de bruja producen estructuras reproductivas, con forma de pequeños paraguas, que producen millones de esporas, dispersadas por el viento y la lluvia, sus principales síntomas se manifiestan en los puntos de crecimiento de ramas, cojines florales y frutos, cuando se presenta en los cojines florales son atacados por esta enfermedad, los cuales no se forman mazorcas si no brotes vegetativos a manera de ramas con apariencia de escoba y frutos tipo chirimoya (Sánchez, 2012).

Figura 4: Escoba de Bruja en cacao



Fuente: (Caballero, 2000).

Control

Se deben retirar las partes afectadas en el momento de poda del cultivo a una altura de 4 metros en planta, mínimo dos podas de mantenimiento al año a finales de los periodos secos, hacer remoción de tejidos enfermos, regular el sombrero permanente para una apropiada entrada de luz en las plantaciones, realizar un buen control de arvenses y oportuno para facilitar la libre circulación del aire mantener el ambiente más seco.

Mazorcadas negras o fitoptora

Esta enfermedad causada por el hongo *Phytophthora* sp. Ataca raíces hojas, tallos, frutos y ramas, ataca frutos en cualquier edad, pero se encuentra con más frecuencia en aquellos que se aproxima a la madurez, frutos con manchas color chocolate, en la raíz se presenta un necrosamiento que da apariencia de una mancha de color marrón.

Figura 5: Pudrición (Phytophthora)



Fuente: (Caballero, 2000).

Control

Se debe realizar las podas con el fin de bajarle altura al cultivo, en el tiempo adecuado, mantenimiento del sistema de drenaje en caso de que la condición del suelo le exige

Factores ambientales

Entre los factores ambientales que influyen en la producción comercial del plátano se encuentran: temperatura, agua, luz, viento y suelo, como podemos observar en la tabla 7.

Tabl 7: Factores ambientales en el cultivo de cacao

Altitud	2000 msnm de acuerdo a la variedad adaptándose a un amplio rango
Temperatura	La más adecuada es de 25 °C, donde la floración es normal y abundante, en zonas determinadas la producción de mazorcas es estacional y en algunas semanas puede que no se presente cosecha, en temperaturas inferiores a 22 °C.

Agua	Estas plantas son muy sensibles a los escasos de agua pero también al encharcamiento, necesidad de agua entre 1500 – 2500 mm en zona bajas y 1200 – 1500 mm zonas altas.
Sombreamiento	El porcentaje de sombreado hasta de un 25 o 30 % , la luminosidad debe estar comprendida en el 50 % durante los primeros 4 años de vida.
pH	4,0 y 7,0 se puede decir que el cacao es una planta prospera en una diversidad de tipos de suelos.

Fuente: (Sarmiento, 2018).

Marco legal

Acuerdo N° 186 del 02 de diciembre de 2005 el cual compila y actualiza el Reglamento Estudiantil de Pregrado.

Artículo 36.-Modalidades de Trabajo de Grado

Ley 1876 del 2017, que crea el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA).

Metodología

Población y muestra

Este proyecto se realizó en el municipio de Tame - Arauca, en donde se acompañó a 10 agricultores de 5 veredas entre ellas (Tamacay, Cravo Corozo, Cravo Totumo, Bajo Cusay I, Bajo Cusay II); que tenían el cultivo de cacao, el área de estudio por agricultor era de 2 hectáreas (cacao), con lo cual se buscaba caracterizar las necesidades que se presentaban y las diferentes problemáticas fitosanitarias que tenían en los cultivos de cacao del municipio de Tame –Arauca.

Diseño metodológico

Este proyecto se da mediante el diseño metodológico no experimental de observación de campo, en el cual se realizó muestreos para medir la incidencia y severidad que presentaba la planta, mediante la estadística no paramétrica con uso Excel y graficas de barras.

Frente a los problemas fitosanitarios se realizaron constantes monitoreos de campo para la identificación de problemas de enfermedades más presentes en la zona y así darles sus respectivas recomendaciones en donde se registró en formatos datos para luego calcular la incidencia y la severidad por finca.

Fase I Caracterización

Se realizaron unas respectivas visitas técnicas a cada uno de los agricultores, se les socializo en qué consistía la encuesta de caracterización y posterior mente se tomaron los datos básicos de la finca y del cultivo a trabajar. Una vez tomado los datos se fueron tabulando, con los cuales se sacaron los porcentajes generales de la caracterización realizada a cada uno de los agricultores. En total se realizaron 10 encuestas entre las 5 veredas.

Fase II Monitoreos (Toma de datos)

Una vez se obtuvieron los datos de caracterización el cual daba conocer las condiciones fitosanitarias y de calidad de vida de la familia en que se encontraba el cultivo, se pasaron a hacer un monitoreo por el lote de cacao en donde se seleccionaron 30 plantas aleatorias, buscando con ello evaluar los diferentes problemas fitosanitarios que se presentaron como (Monilia, Fitoptora, y Escoba de bruja) y así mismo ir dando recomendaciones relacionadas con el manejo cultural o medidas correctivas que se requiera en cada una de las enfermedades y ver la evolución en las lecturas posteriores realizadas. Los monitoreos o toma de datos se realizaron cada 15 días para un total de 5 monitoreos por cada agricultor, como se observa en el anexo 10.

Fase III Cálculos de incidencia y severidad

Después de tener todos los datos recogidos de los 5 monitoreos por agricultor realizados se pasaron a un Excel para sacar los cálculos y posteriormente graficar y analizar los resultados.

Con la información obtenida en los muestreos se determinará para cada enfermedad el porcentaje de distribución o incidencia y severidad que se presenta en la planta por la siguiente formula:

$$\% \text{ Incidencia o Dist} = \frac{n \text{ (Plantas afectadas)}}{N \text{ (Plantas evaluadas)}} \times 100$$

Así como también se determinará la intensidad o severidad de ataque, se calcula por la fórmula de Townsend y Heuberger, (1943).

La severidad se refiere al nivel promedio de enfermedad de una unidad, se expresa como el área o volumen del tejido que está enfermo, usualmente en referencia al área o volumen total (%) es una medida cuantitativa.

$$\% = \sum \left[\frac{(a \times b)}{KN} \right] 100$$

Donde:

I Intensidad o severidad

a grado de la escala

b número de plantas con un grado a la de la escala

K Grado máximo de la escala

N Número total de las plantas muestreadas

Resultados y discusión

FASE I:

Análisis de la encuesta de caracterización realizada en campo a 10 agricultores de 5 veredas en el municipio de Tame – Arauca. En donde da a conocer la calidad de vida del agricultor y estado de la finca, lo cual fue de importancia al momento de realizar los monitoreos y recomendaciones, con base en los datos obtenidos se determinó las falencias de las fincas evaluadas.

Tabla 8: Principales datos evaluados

Edad de los agricultores	El (78%) de los agricultores se encuentran en un rango de 50 a 80 años de edad, y un porcentaje menor de (22%) los agricultores menores de 50 años de edad.
Nivel educativo de los agricultores	El (60%) de los agricultores cuenta formación académica hasta Primaria y un (40%) Bachiller.
Análisis de suelo	El (46%) de los agricultores no cuentan su respectivo análisis de suelo, el (31%) realizo el análisis suelo para su respectivo análisis de suelo, el (23%) hace solicitud en la visita técnica para tomar la muestra de suelo.
Buenas prácticas agrícolas	El (43%) de los agricultores no cuenta con la certificación de Buenas Prácticas Agrícolas, el (28%) se encuentra certificado, el (29%) está en el proceso de documentación para la certificación de BPA.
Problemas fitosanitarios del cacao	En los lotes de cacao se presenta un (33%) del mayor índice de Escoba de Bruja generalmente por no desinfectar las herramientas de trabajo al momento de realizar la poda, el (30%) de Fitoptora y el (15%) Monilia se presenta por falta de monitoreos control de la enfermedad, el (22%) otro es

	por daños causados de las aves (loros) dañando la mazorca, quemadas por los fertilizantes al momento de la aplicación.
--	--

Fuente: (Autor de archivo)

FASE II

Se realizó los monitoreos de las 10 fincas de las 5 veredas del Municipio de Tame – Arauca en donde a cada finca se le tomaron 5 monitoreos de toma de datos cada 15 días, en cada uno de los monitoreos se recomendaba una actividad por lote para ver los cambios en cada monitoreo posterior.

Figura 6: Monitoreos o toma de datos



Fuente: (Autor de archivo)

Figura 7: Mazorca afectada por Monilia



Fuente: (Autor de archivo)

Figura 8: Evidencia de datos en los monitoreos

Monitoreo 2

Monitoreo fitosanitario del cultivo de cacao

Calculos Incidencia y Severidad

Finca: EL CHONTADURO Latitud: 6°32'01,014"

Vereda: Cravo Corozo Longitud: -71°42'05,125"

Municipio: Tame Fecha: 13-09-21

Propietario: WILMAR ANTONY AMU MINA

Plantas	Sanas	Nemata	Escoba	Fitoptora	Otros	Total
1	1	1	1	1		4
2	0	1	1	1		3
3	0	2	1	0		3
4	0	2	1	0		3
5	0	2	1	0		3
6	0	2	1	0		3
7	0	2	1	0		3
8	0	1	1	0		2
9	0	2	1	0		3
10	0	2	1	0		3
11	0	2	1	0		3
12	0	1	1	0		2
13	0	1	1	0		2
14	0	1	1	0		2
15	0	2	1	0		3
16	0	0	0	0		0
17	0	0	0	0		0
18	0	0	0	0		0
19	0	0	0	0		0
20	0	0	0	0		0
21	0	0	0	0		0
22	0	0	0	0		0
23	0	0	0	0		0
24	0	0	0	0		0
25	0	0	0	0		0
26	0	0	0	0		0
27	0	0	0	0		0
28	0	0	0	0		0
29	0	0	0	0		0
30	0	0	0	0		0
Observaciones		26	26	27		

Fuente: (Autor de archivo)

Figura 9: Manejo de monilia en las mazorcas afectadas



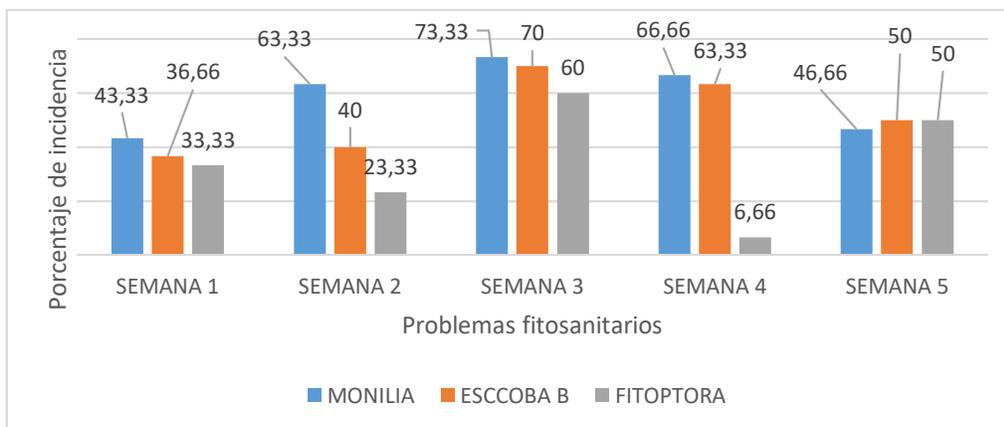
Fuente: (Autor de archivo)

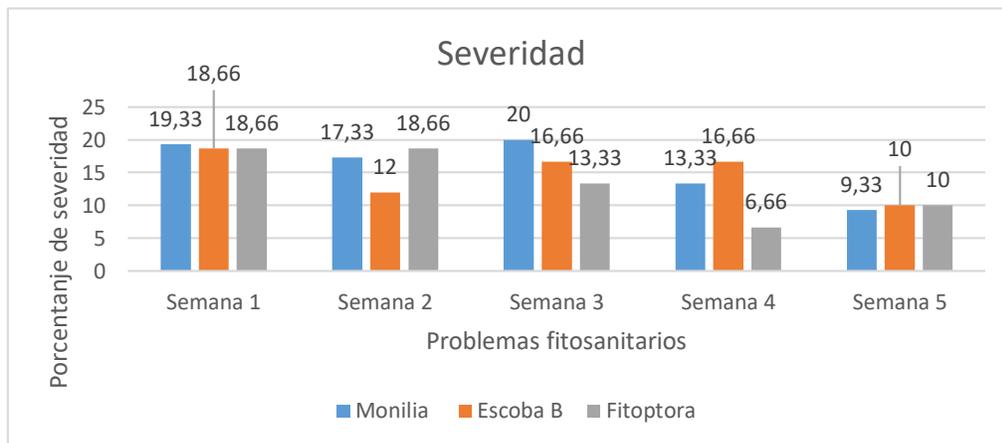
FASE III

Una vez tomado los datos en campo pasamos a tabular en Excel para posteriormente graficar los porcentajes obtenidos.

Con base a la información podemos observar cómo disminuye la incidencia de algunas fincas y otros a medida que se toma datos aumenta debido a las fuertes lluvias.

Figura 10. Incidencia y Severidad de la Finca Mate Coco, vereda Cravo Corozo.

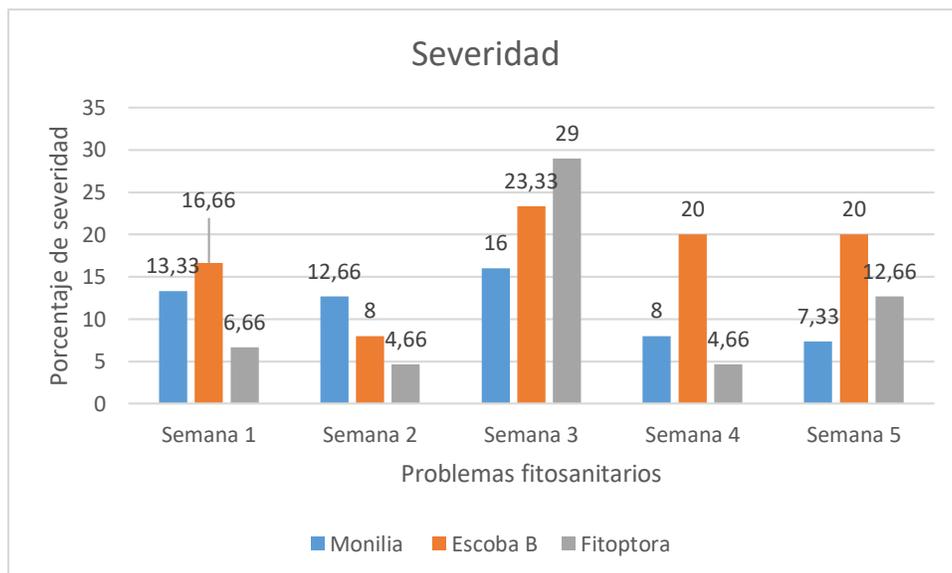
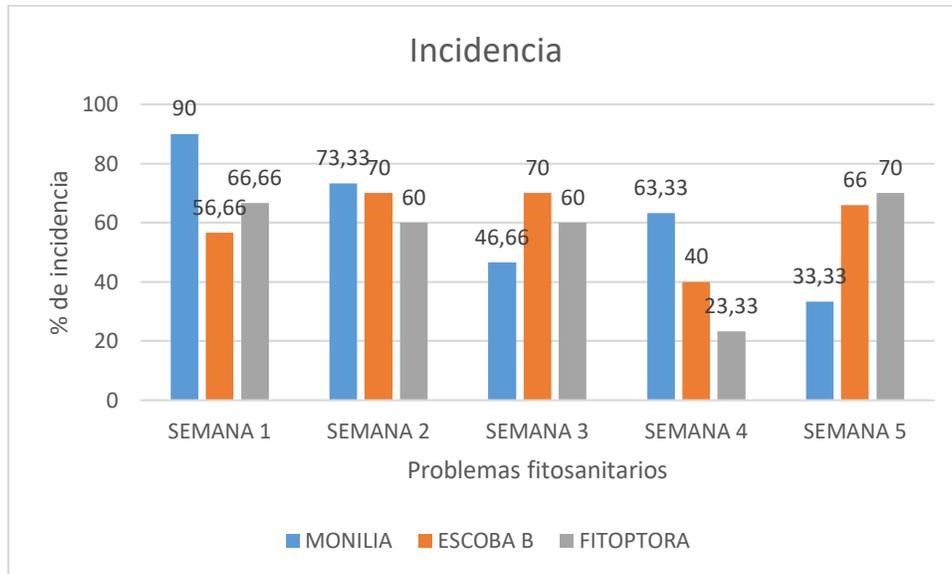




Fuente: (Autor de archivo)

En la figura 10 nos permite analizar la incidencia y severidad por semana de las 3 enfermedades evaluadas en la finca; en donde el porcentaje más alto de incidencia se presentó en la semana 3 con un 73,33% de Monilia, 70% Escoba de Bruja, 60% Fitoptora, debido a los pocos monitoreos de recolección de mazorcas enfermas y podas en la planta y las fuertes lluvias que se vienen presentando, en la última se presentan porcentajes bajos de un 46,66, de Monilia, 50% de Escoba de Bruja y Fitoptora; mientras que en la severidad el porcentaje se determinaba según la cantidad de mazorcas enferma lo cual dependía de la cantidad de mazorcas que tenía cada planta.

Figura 11: Finca El buen amigo, Vereda Cravo Totumo

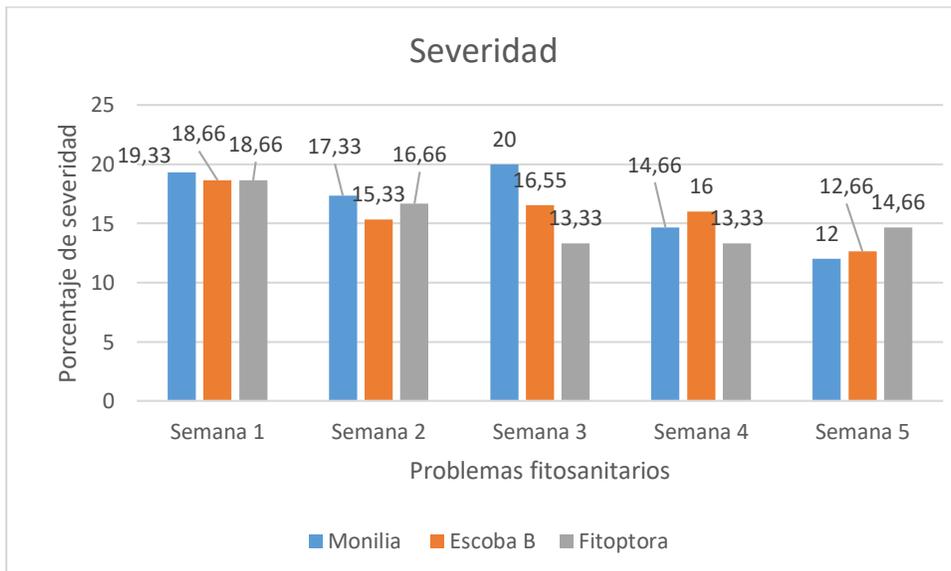
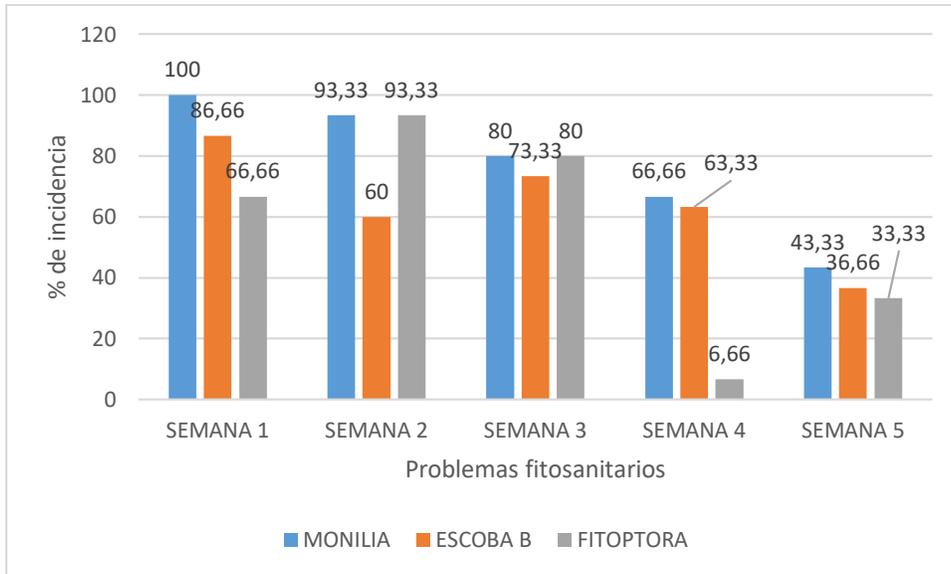


Fuente (autor de archive)

En la figura 11 nos permite analizar la incidencia y severidad por semana de las 3 enfermedades evaluadas en la finca; en donde el porcentaje más alto de incidencia se presentó en la semana 1 con un 90% de Monilia, 66% Escoba de Bruja, 63% Fitoptora, debido a la falta de monitoreos de recolección de mazorcas enfermas y podas en la planta y las fuertes lluvias que se vienen presentando, en la semana 4 se presentan porcentajes bajos de un 61, de Monilia, 40% de

Escoba de Bruja y 2% Fitoptora; mientras que en la severidad el porcentaje se determinaba según la cantidad de mazorcas enferma lo cual dependía de la cantidad de mazorcas que tenía cada planta.

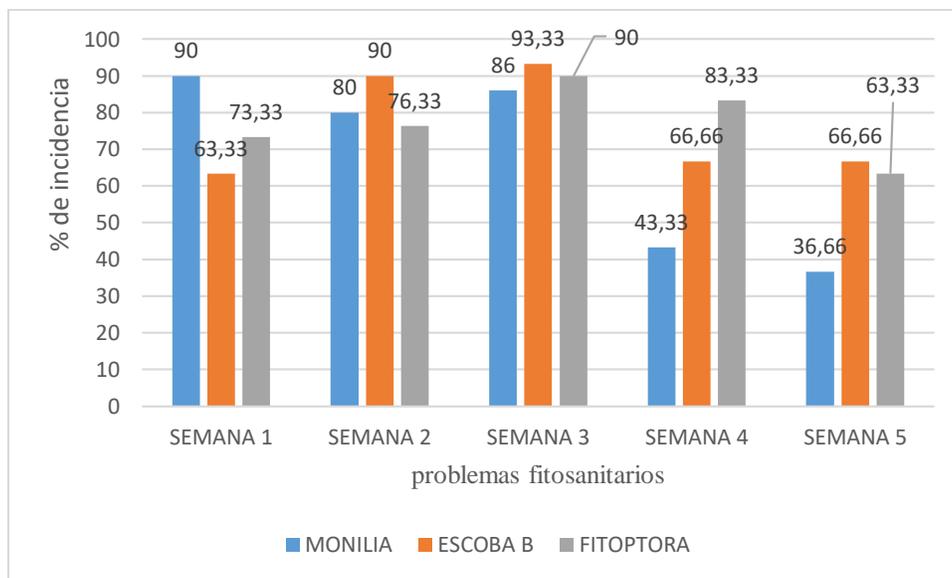
Figura 12: Finca La fortuna, Vereda Bajo Cusay I

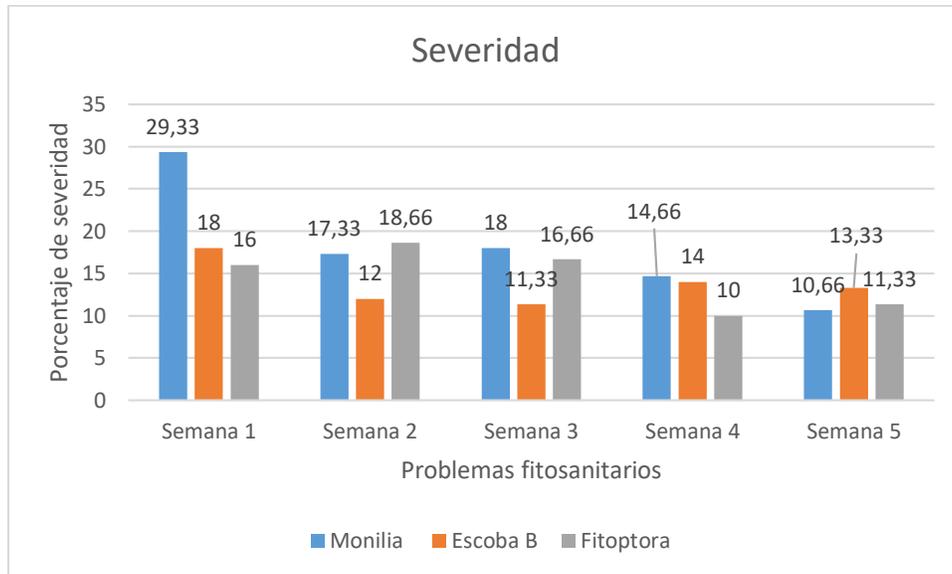


Fuente (autor de archive)

En la figura 12 permite analizar la incidencia y severidad por semana de las 3 enfermedades evaluadas en la finca; en donde el porcentaje más alto de incidencia se presentó en la semana 1 con un 100% de Monilia, 86% Escoba de Bruja, 66% Fitoptora, debido a que no se estaban realizando monitoreos de recolección de mazorcas enfermas y podas en la planta y las fuertes lluvias que se vienen presentando, en la última se presentan porcentajes bajos de un 42%, de Monilia, 38% de Escoba de Bruja y un 34% Fitoptora; mientras que en la severidad el porcentaje se determinaba según la cantidad de mazorcas enferma lo cual dependía de la cantidad de mazorcas que tenía cada planta.

Figura 13: Finca Villa nueva, vereda Cravo totumo

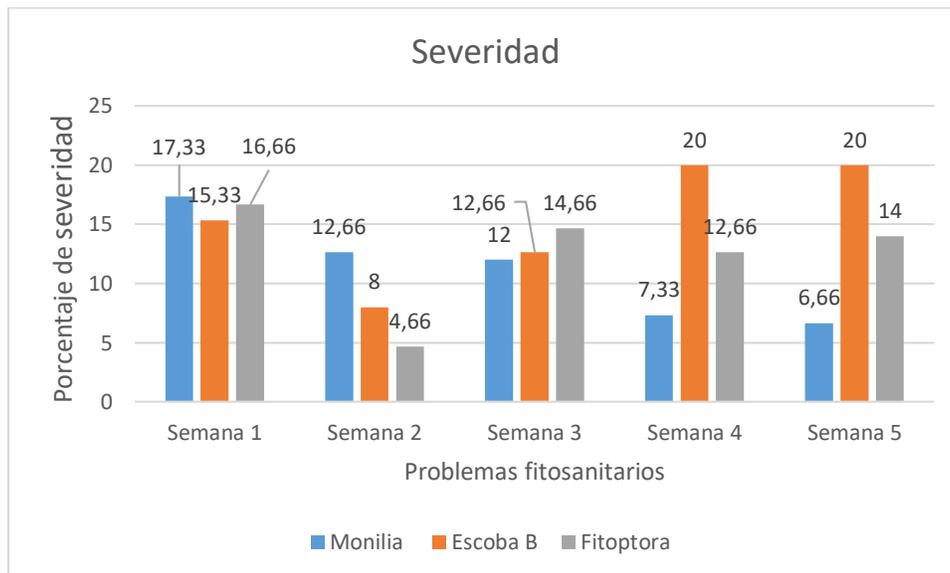
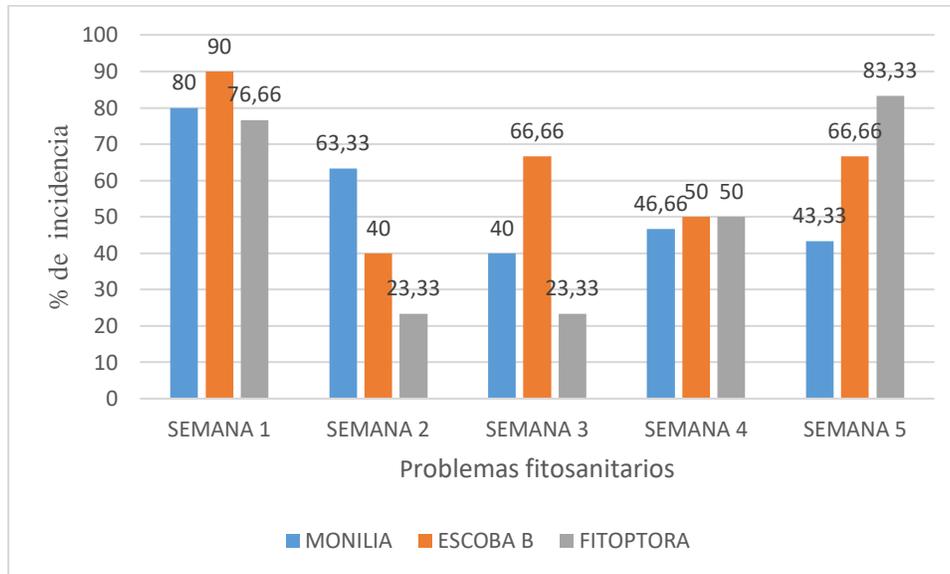




Fuente (autor de archive)

En la figura 13 nos permite analizar la incidencia y severidad por semana de las 3 enfermedades evaluadas en la finca; en donde el porcentaje más alto de incidencia se presentó en la semana 3 con un 86% de Monilia, 93% Escoba de Bruja, 90% Fitoptora, debido a la falta de monitoreos constantes de la recolección de mazorcas enfermas y podas en la planta y las fuertes lluvias que se vienen presentando, en la última se presentan porcentajes bajos de un 37%, de Monilia, 67% de Escoba de Bruja y un 64% Fitoptora; mientras que en la severidad el porcentaje se determinaba según la cantidad de mazorcas enferma lo cual dependía de la cantidad de mazorcas que tenía cada planta.

Figura 14: Finca La penumbra, Vereda Cravo totumo

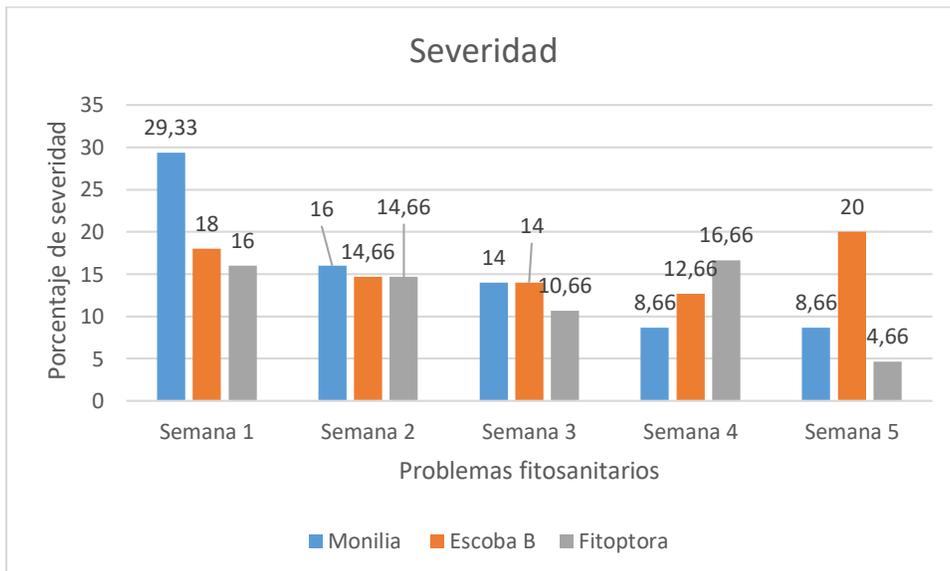
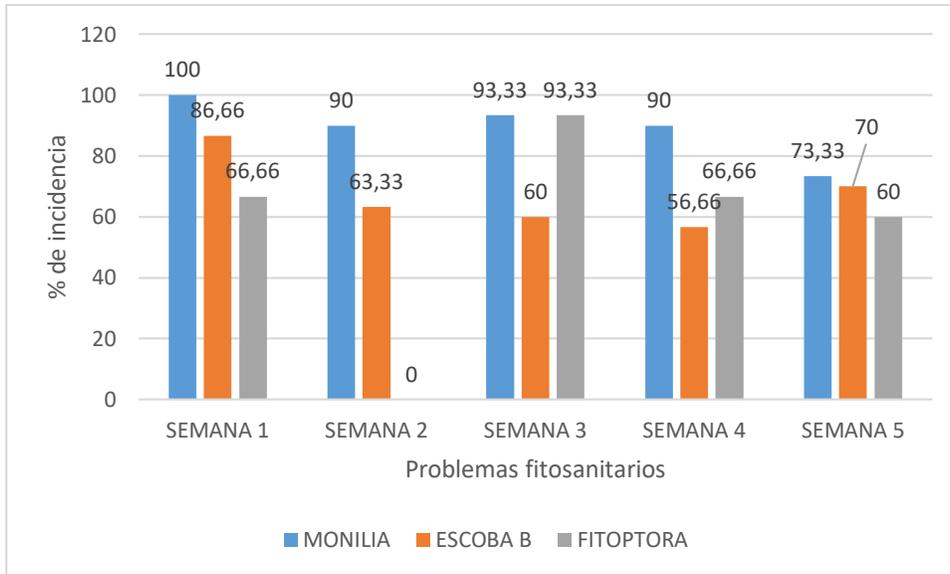


Fuente (autor de archivo)

En la figura 14 nos permite analizar la incidencia y severidad por semana de las 3 enfermedades evaluadas en la finca; en donde el porcentaje más alto de incidencia se presentó en la semana 1 con un 80% de Monilia, 90% Escoba de Bruja, 76% Fitoptora, debido a los pocos monitoreos de recolección de mazorcas enfermas y podas en la planta y las fuertes lluvias que se vienen presentando, en la semana 4 se presentan porcentajes bajos de un 57, de Monilia, 59% de

Escoba de Bruja y un 59% Fitoptora; mientras que en la severidad el porcentaje se determinaba según la cantidad de mazorcas enferma lo cual dependía de la cantidad de mazorcas que tenía cada planta.

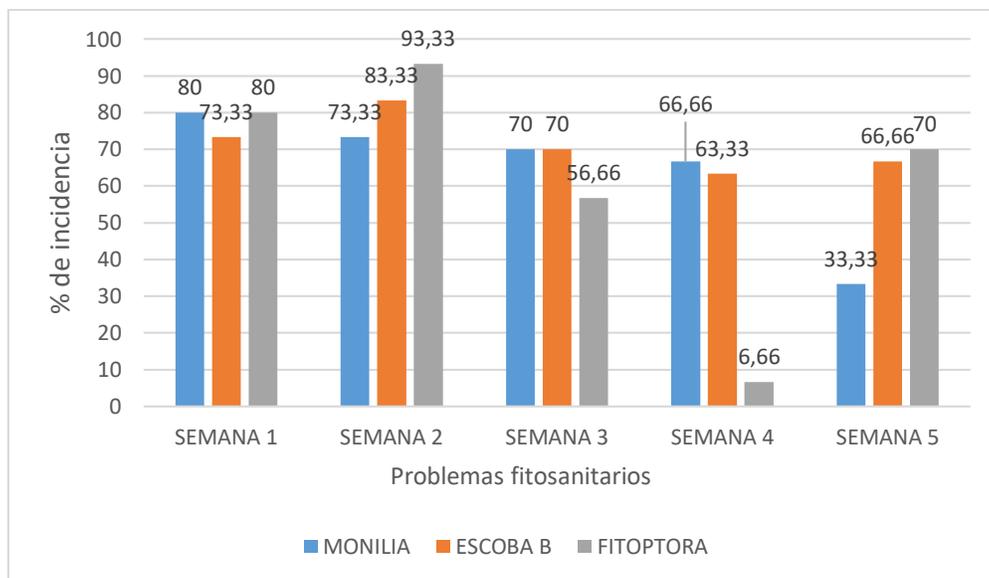
Figura 15: Finca Santa marta, Vereda Tamacay

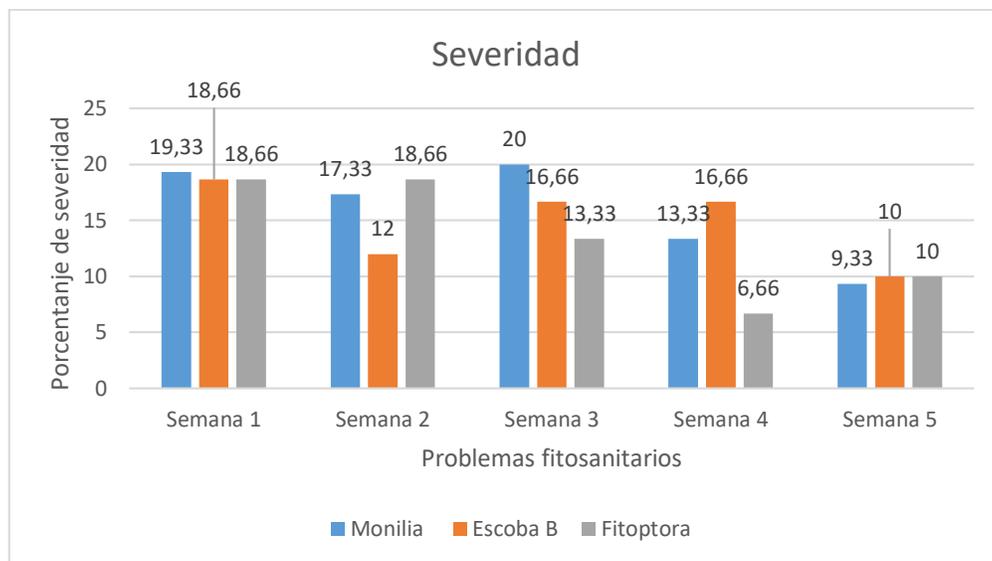


Fuente (autor de archive)

En la figura 15 nos permite analizar la incidencia y severidad por semana de las 3 enfermedades evaluadas en la finca; en donde el porcentaje más alto de incidencia se presentó en la semana 1 con un 100% de Monilia, 86,66% Escoba de Bruja 66,66% Fitoptora, debido a los pocos monitoreos de recolección de mazorcas enfermas y podas en la planta y las fuertes lluvias que se vienen presentando, en la semana 5 se presentan porcentajes bajos de un 73,33, de Monilia, 70% de Escoba de Bruja y un 60% Fitoptora; mientras que en la severidad el porcentaje se determinaba según la cantidad de mazorcas enferma lo cual dependía de la cantidad de mazorcas que tenía cada planta.

Figura 16: Finca El paraíso, Vereda Bajo Cusay II

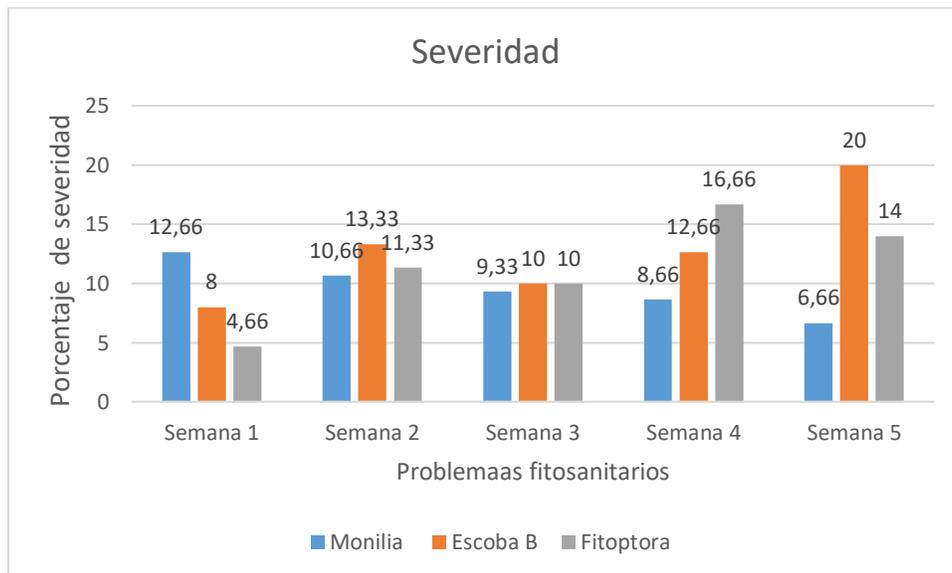
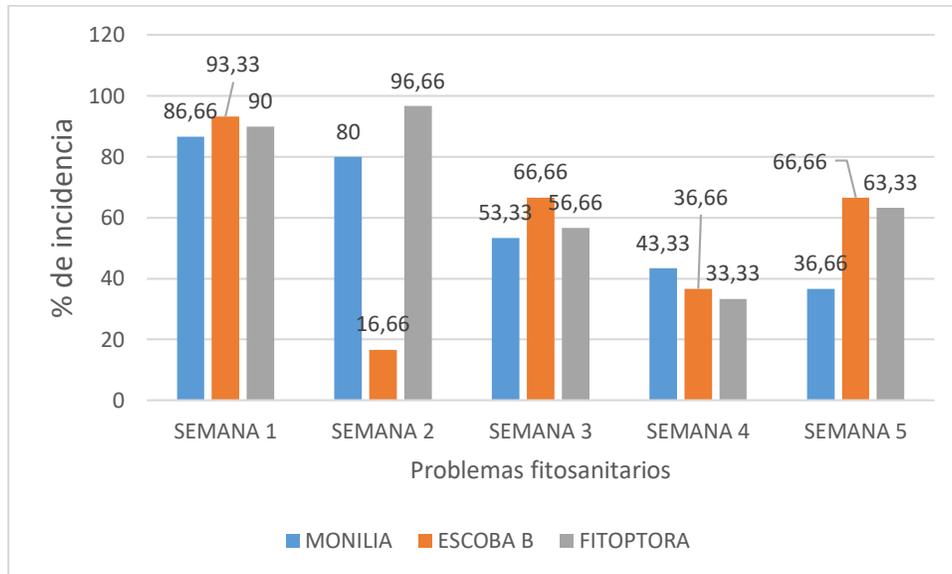




Fuente (autor de archive)

En la figura 16 nos permite analizar la incidencia y severidad por semana de las 3 enfermedades evaluadas en la finca; en donde el porcentaje más alto de incidencia se presentó en la semana 2 con un 72% de Monilia, 83% Escoba de Bruja, 93% Fitoptora, debido a los pocos monitoreos de recolección de mazorcas enfermas y podas en la planta y las fuertes lluvias que se vienen presentando, en la última se presentan porcentajes bajos de un 34,% de Monilia, 67% de Escoba de Bruja y un 68% Fitoptora; mientras que en la severidad el porcentaje se determinaba según la cantidad de mazorcas enferma lo cual dependía de la cantidad de mazorcas que tenía cada planta.

Figura 17: Finca Las flores, Vereda Bajo Cusay II

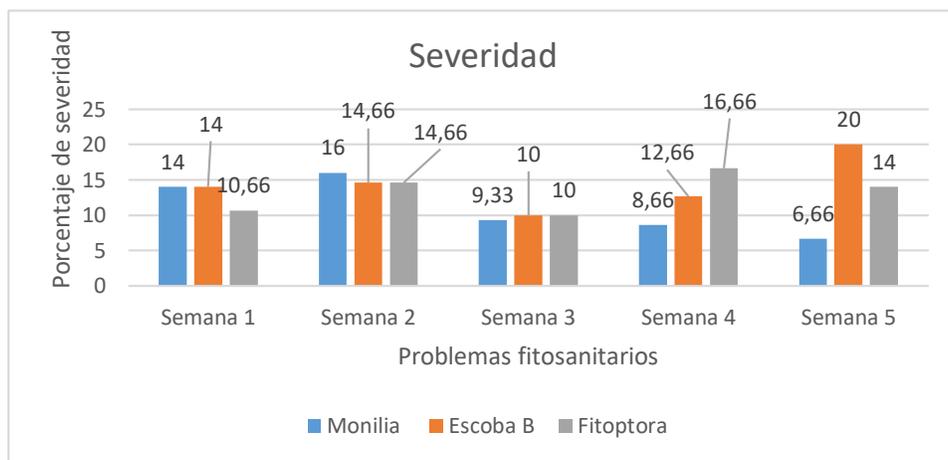
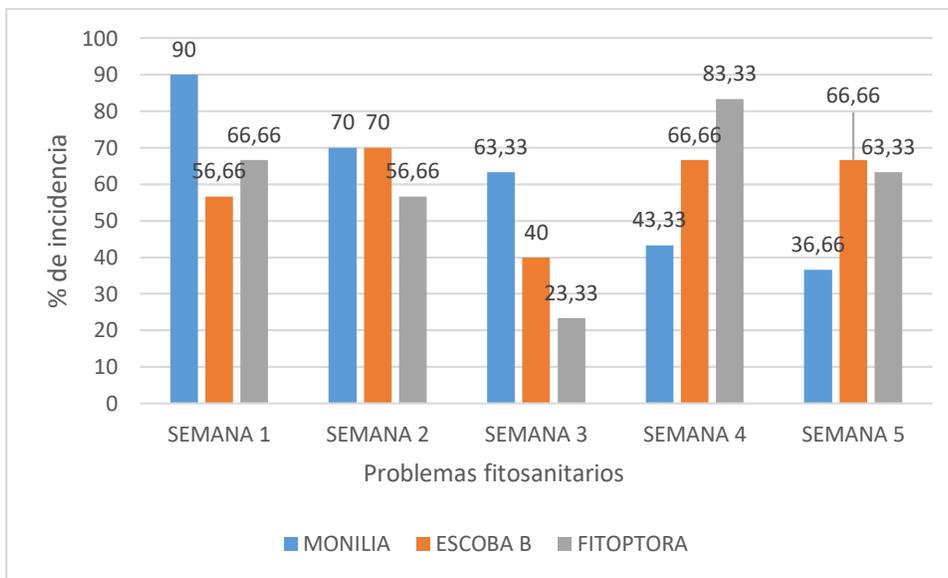


Fuente (autor de archive)

En la figura 17 nos permite analizar la incidencia y severidad por semana de las 3 enfermedades evaluadas en la finca; en donde el porcentaje más alto de incidencia se presentó en la semana 1 con un 84% de Monilia, 93% Escoba de Bruja, 90% Fitoptora, debido a los pocos monitoreos de recolección de mazorcas enfermas y podas en la planta y las fuertes lluvias que se vienen presentando, en la semana 4 se presentan porcentajes bajos de un 42,% de Monilia, 38%

de Escoba de Bruja y un 37% Fitoptora; mientras que en la severidad el porcentaje se determinaba según la cantidad de mazorcas enferma lo cual dependía de la cantidad de mazorcas que tenía cada planta.

Figura 18: Finca Progreso, vereda Tamacay



Fuente (autor de archive)

En la figura 18 nos permite analizar la incidencia y severidad por semana de las 3 enfermedades evaluadas en la finca; en donde el porcentaje más alto de incidencia se presentó en la semana 1 con un 90% de Monilia, 58% Escoba de Bruja 67% Fitoptora, debido a los pocos

monitoreos de recolección de mazorcas enfermas y podas en la planta y las fuertes lluvias que se vienen presentando, en la semana 3 se presentan porcentajes bajos de un 62,% de Monilia, 39% de Escoba de Bruja y un 24% Fitoptora; mientras que en la severidad el porcentaje se determinaba según la cantidad de mazorcas enferma lo cual dependía de la cantidad de mazorcas que tenía cada planta.

Conclusiones

Tras el análisis de la encuesta de caracterización se determinó que el 100% de los agricultores se veían afectados por las fuertes lluvias, lo cual es uno de los índices que aumenta los problemas fitosanitarios presentes en cultivo.

A pesar de las fuertes lluvias se logra disminuir el porcentaje de incidencia de algunas fincas con las actividades de recolección de las mazorcas enfermas y las recomendaciones que se iban haciendo después de cada monitoreo.

El aumento del porcentaje de las enfermedades puede variar dependiendo las condiciones climáticas y la forma en que realiza los control y manejo que le dé el agricultor.

Se puede concluir que, a pesar de dejar algunas recomendaciones, algunos agricultores no realizaban las actividades con los manejos culturales como medidas correctivas de cada una de las enfermedades que se requería en cada lote, mientras que otros a pesar de realizar las diferentes actividades las fuertes lluvias, presentadas en el departamento no eran favorables para ellos.

Se viene presentado un desanimo de los agricultores ya que todos son productores tanto de cacao como de plátano, debido a la caída del precio del cultivo de plátano han tenido grandes pérdidas económicas, además los precios tan elevados de los abonos y demás insumos agrícolas lo cual desanima a los agricultores de la finca.

Recomendaciones

Se recomienda al agricultor hacer más constantes la recolección de mazorcas enfermas de Monilia y posteriormente colocarlas en un solo montón y agregarles cal para evitar la esporulación de la enfermedad en las demás plantas.

En la enfermedad escoba de bruja se recomienda que realicen podas constantes, en donde realicen la respectiva desinfección de las herramientas a utilizar para evitar transmitir la enfermedad de una planta a otra.

Para el caso de Fitoptora es recomendable hacer las podas contantes para mejor entrada de luz, aire a la plantación disminuyendo la humedad relativa y el incremento de la enfermedad.

En general realizar constantes monitoreos cada 8 o 15 días, en donde se retiren mazorcas que presenten algunos síntomas iniciales o manchas para evitar la esporulación de las enfermedades y dar el manejo adecuado.

Hacer adecuación de drenajes para evitar inundaciones antes las fuertes lluvias.

Se recomienda que sea más constante el acompañamiento de la asistencia técnica al agricultor para sí mejorar las condiciones de los sistemas productivos

Dar capacitaciones a los agricultores de cómo hacer un adecuado monitoreo y manejo del problema fitosanitario que se le presente.

Implementar las escuelas de campo de la realización de los abonos orgánicos lo cual ayuda para la crisis que se está presentando por los altos precios de los abonos y de más insumos agrícolas que son fundamentales para el agricultor suplementar en sus sistemas productivos.

Bibliografía

- Enrique G, A. Soria. A, S. (1984) Mejoramiento genético a cinco enfermedades del cacao. CatilE. Turrislba, Costa rica.
- Corpoica. Iproc.pronatta.(2002). Abono orgánico manejo y uso del cultivo del cacao, Colombia.
- Cifuentes, C. Et al. 1982. Estudio cuantitativo de la producción de escoba en plantas de cacao afectadas por (*C. perniciosa*). Y su significado en el manejo de enfermedad. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Mejia flóres L.A.; Arguello O. (2000.) Tecnología para el mejoramiento del sistema de producción de cacao CORPOICA.
- Mejia, I.a. palencia, G.E.(2000). Manejo integrado del cultivo del cacao. CORPOICA.
- Alvarez, J.C., Martínez, S.C., Coy, J. (2014) Estado de la Moniliasis del cacao causada por *Moniliophthora* en Colombia. Acta agronómica.
- Fedecacao, 2019 Fedecacao Cifras Fondo Nacional del Cacao (2019) Bogotá, DC.
- Fedecacao Guía técnica para el cultivo del cacao, Séptimaed. ed. Federación Nacional de Cacaoteros (2016) Bogotá, DC.
- Federación Nacional de Cacaoteros. (2015). Mejoramiento tecnológico del cultivo de cacao. Bogotá: Corporación Planta.
- Pico, R., Calderón Peña, E. D., Fernández, A., Díaz, M. (2012). Guía del manejo integrado de enfermedades del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L) en la Amazonía.
- Pinzón Useche, J. O., Rojas Ardila, J. (1998). Guía técnica para el cultivo de cacao.

Marinez, P. (2005) Evaluaciones municipales.

[https://www.funcionpublica.gov.co/web/sigep/hdv/-/directorio/M1905353-](https://www.funcionpublica.gov.co/web/sigep/hdv/-/directorio/M1905353-04954/view#:~:text=JAMES%20ALBERTO%20URIBE%20TUMAY%20%2D%20ALC)

[04954/view#:~:text=JAMES%20ALBERTO%20URIBE%20TUMAY%20%2D%20ALC
ALDIA%20DE%20TAME%20%2D%20SIGEP%20%2D%20Funci%C3%B3n%20P%C
3%BAblica..](https://www.funcionpublica.gov.co/web/sigep/hdv/-/directorio/M1905353-04954/view#:~:text=JAMES%20ALBERTO%20URIBE%20TUMAY%20%2D%20ALC%20ALDIA%20DE%20TAME%20%2D%20SIGEP%20%2D%20Funci%C3%B3n%20P%C3%BAblica..)

Fedecacao, (2018) Federación nacional de cacaoteros en manejo fitosanitario de monilia.

Cubillos, G. (2019) Moniliasis del cacao.

<file:///D:/Downloads/Dialnet-ManejoFitosanitario-743798>

Gobernación de Arauca (2016).

<https://www.arauca-arauca.gov.co/lt.aspx>

Alarcón, J. (2012). Manejo fitosanitario del cultivo de cacao. Obtenido de

<https://www.ica.gov.co/getattachment/c01fa43b-cf48-497a-aa7f-51e6da3f7e96/->

Alesa M., S. S. (2014). efectos de plaguicidas sobre el medio ambiente y la salud. Obtenido de

Scielo:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300010

Bobadilla, P. A. (2014). servicio nacional de parentizaje SENA Buenas prácticas agrícolas.

Cacao cultura renovada. (2014). Obtenido de

<https://www.fedecacao.com.co/site/images/pyardley2.pdf>

Ciro, P., & Villegas, B. (10 de 10 de 2009). Obtenido de

<https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/inocuidad-agricola/capacitacion/cartillabpa.aspx>

colombiamania.com. (2017). Obtenido de <https://governacion/municipios/municipio-de-tame//www.arauca.gov.co>

Fernández, J. (2016). *Dinámica nutricional del cacao* . Obtenido de

<http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v10n2/v10n2a17.pdf>

Gobernacion de arauca . (2016). Obtenido de <https://governacion/municipios/municipio-de-tame//www.arauca.gov.co>

Goéz, I. (01 de 10 de 2018). *Federación nacional de cacoteros*. Obtenido de

<http://www.fedecacao.com.co/portal/images/Cartilla/Cartilla%20Tipos%20de%20Podas.pdf>

Jaimes, Y., & Fabio, A. (15 de septiembre de 2010). *Manejo de las enfermedades de cacao*.

Obtenido de

https://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub_doctecnicos/fedecacao-publico_04A.pdf

Reliefweb. (2016). *Ubicación geográfica Colombia Tame*. Obtenido de

<https://reliefweb.int/map/colombia/colombia-municipio-de-tame->

Sanchez, A. (2012). *Guía ambiental en cultivo de cacao*. Obtenido de

https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Informe_CACAO_linea_base.pdf

Sanchez, H. (2018). *Condiciones edafoclimáticas del cultivo de plátano*.

Suárez, A. J. (2016). *Guia metodológica de escuelas de campo* . Obtenido de organización para las naciones unidas para la alimentación y la agricultura.

Anexos

Registro fotográfico de la asistencia técnica en campo

Anexo 1 Recolección de mazorcas para el deguyado



Tomada por: (Autor de archivo)

Anexo 2 afectación de monilia en la mazorca



Tomada por: (Autor de archivo)

Anexo 3 realización de la encuesta de caracterización



Tomada por: (Autor de archivo)

Anexo 4 Afectaciones en las fincas por las fuertes lluvias



Tomada por: (Autor de archivo)

Anexo 5 Afectación por las inundaciones en el cultivo de cacao



Tomada por: (Autor de archivo)

Anexo 6 Evidencia de la falta de protección de Bioseguridad de los trabajadores de la finca



Tomada por: (Autor de archivo)

Anexo 7 Acompañamiento en el recorrido por la finca con el agricultor en la vista técnica



Tomada por: (Autor de archivo)

Anexo 8 Formato de monitoreos

Monitoreo fitosanitario del cultivo de cacao	
Cálculos Incidencia y Severidad	
Eje: Mate Coco	Latitud: 06°32' 1,526"
Variedad: Cravo Cacao	Longitud: -71°42' 10,875"
Municipio: Tame	Fecha: 11- 10-21
Propietario: NEFTALI CONTRERAS LAMUS	

Plantas	Sapas	Manillas	Escoba	Fitopatora	OTROS			
1	0	1	0	0				
2	1	0	0	1				
3	0	0	0	1				
4	0	0	0	1				
5	0	1	0	1				
6	0	1	1	0				
7	0	0	1	0				
8	1	1	1	0				
9	0	2	2	2				
10	1	2	2	2				
11	0	2	2	0				
12	1	2	2	0				
13	0	0	0	0				
14	1	0	0	1				
15	0	0	0	3				
16	1	3	0	0				
17	0	1	0	0				
18	0	1	0	0				
19	0	1	0	0				
20	1	0	1	0				
21	0	0	1	1				
22	0	3	1	1				
23	1	0	1	1				
24	1	0	2	0				
25	1	0	2	0				
26	0	0	2	0				
27	0	1	0	1				
28	1	1	0	0				
29	1	0	0	1				
30	1	0	0	1				
TOTAL	13	22	21	18				

Fuente (autor de archivo)

Anexo 9 Formato de encuesta

CARACTERIZACIÓN DE LOS PROBLEMAS
FITOSANITARIOS DEL CULTIVO DE CACAO

Fecha			Departamento	Arauca
Municipio:	Tame		Vereda:	
Finca:	Mate Coco		Área total:	
Latitud:			Longitud:	
Tendencia de la tierra		propiedad: arriendo: otros:		
Nombre y Apellidos del Agricultor				
Edad:	Sexo:	Celular :		
Número de personas que viven en la finca:				
Nivel de estudio	Primaria:	Bachillerato:	Técnico:	Profesional:
Aplica adecuadamente el protocolo de Bioseguridad del agricultor:				
Área de Explotación de la Finca			Agrícola	
Pecuaria	Forestal	otros		
Sistemas productivos que maneja:				
Problemas fitosanitarios que se presentan en el cultivo de cacao				
Escoba de bruja, fitoptora				
Material de siembra:	selección de semillas:		Material certificado:	
Vivero certificado:		otros:		
Área de cacao a trabajar:				
A donde comercializa el producto:				
Ventajas:				
Desventajas:				
Análisis de suelo:				
Cuenta con certificado de Buenas Prácticas Agrícolas:				
Pertenece a alguna asociación:				
Edad del cultivo a trabajar:				
Manejo que se le esté dando al cultivo:				
Observaciones				

Fuente (autor de archivo)

Anexo 10. Cálculos de incidencia y severidad

INCIDENCIA

MONILIA $\frac{12}{30} \cdot 100\% = 40\%$

ESCOBA B $\frac{20}{30} \cdot 100\% = 66.66\%$

FITOPTORA $\frac{7}{30} \cdot 100\% = 23.33\%$

SEVERIDAD

MONILIA

ESCALA $\begin{matrix} 0 & - & 18 \\ 1 & - & 12 \\ 2 & - & 0 \\ 3 & - & 0 \\ 4 & - & 0 \\ 5 & - & 0 \end{matrix}$ $\% \left[\frac{12}{150} \right] \cdot 100\% = 8\%$

ESCOBA B

$\begin{matrix} 0 & - & 10 \\ 1 & - & 20 \\ 2 & - & 0 \\ 3 & - & 0 \\ 4 & - & 0 \\ 5 & - & 0 \end{matrix}$ $\% \left[\frac{20}{150} \right] \cdot 100\% = 13.33\%$

FITOPTORA

$\begin{matrix} 0 & - & 27 \\ 1 & - & 7 \\ 2 & - & 0 \\ 3 & - & 0 \\ 4 & - & 0 \\ 5 & - & 0 \end{matrix}$ $\% \left[\frac{7}{150} \right] \cdot 100\% = 4.66\%$

Fuente (autor de archivo)