FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

MAESTRÍA CIENCIAS CON MENCIÓN EN ECOLOGÍA Y DESARROLLO

ACTIVIDAD ALELOPÁTICA IN VIVO DEL EXTRACTO DE TRES ESPECIES VEGETALES AMAZÓNICAS CON ACCIÓN BIOCIDA EN EL CONTROL DE *Marsonina sp., EN Myrciaria dubia* Y *Colletotrichum sp.,* EN *Plukenetia volubilis,* IQUITOS–PERÚ

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN ECOLOGÍA Y DESARROLLO

AUTORA: HILDA SOPLIN TRIGOSO

ASESOR: MSc. JORGE YSAAC VILLACRÉS VALLEJO

IQUITOS – PERÚ

2018

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

MAESTRÍA CIENCIAS CON MENCIÓN EN ECOLOGÍA Y DESARROLLO

ACTIVIDAD ALELOPÁTICA IN VIVO DEL EXTRACTO DE TRES ESPECIES VEGETALES AMAZÓNICAS CON ACCIÓN BIOCIDA EN EL CONTROL DE *Marsonina sp., EN Myrciaria dubia* Y *Colletotrichum sp.,* EN *Plukenetia volubilis,*

IQUITOS–PERÚ

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN ECOLOGÍA Y DESARROLLO

AUTORA: HILDA SOPLIN TRIGOSO

ASESOR: MSc. JORGE YSAAC VILLACRÉS VALLEJO

IQUITOS – PERÚ

2018

UNAP *Escuela de Post Grado "JOSE TORRES VASQUEZ"*
Oficina de Asuntos Académicos

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Con **Resolución Directoral N° 0826-2017**-EPG-UNAP, se autoriza la sustentación de la tesis: "ACTIVIDAD ALELOPÁTICA IN VIVO DEL EXTRACTO DE TRES ESPECIES VEGETALES AMAZÓNICAS CON ACCIÓN BIOCIDA EN EL CONTROL DE *Marsonina sp*, EN *Myrciaria dubia* Y Colletotrichum sp, EN *Plukenetia volubilis*, Iquitos - Perú" designando como jurados a los siguientes profesionales:

MSc. Julio Abel Manrique del Águila	Presidente
Dra. Felicia Díaz Jarama	Miembro
Dra. Teresa de Jesús Mori del Águila	Miembro

A los Veinte días del mes de Octubre del 2017, a horas 04:00 p.m., en el Auditorio de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, se constituyó el Jurado Evaluador y dictaminador, para presenciar y evaluar la sustentación de la tesis: "ACTIVIDAD ALELOPÁTICA IN VIVO DEL EXTRACTO DE TRES ESPECIES VEGETALES AMAZÓNICAS CON ACCIÓN BIOCIDA EN EL CONTROL DE *Marsonina sp*, EN *Myrciaria dubia* Y Colletotrichum sp, EN *Plukenetia volubilis*, Iquitos - Perú" presentado por la egresada: **Hilda Soplin Trigoso,** como requisito para optar el Grado Académico de **Maestro en Ciencias con mención en Ecología y Desarrollo Sostenible,** que otorga la UNAP de acuerdo a la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

Después de haber escuchado la sustentación y luego de formuladas las preguntas, éstas fueron:
.....
.....absueltas satisfactoriamente.....

El Jurado, después de la deliberación correspondiente en privado, llegó a las siguientes conclusiones, la sustentación es:

1. Aprobado como: a) Excelente ( ) b) Muy bueno (X) c) Bueno ( )

2. Desaprobado: ( )

Observaciones :.....
.....
.....
.....

A Continuación, el Presidente del Jurado, da por concluida la sustentación, siendo las..5.10.....p.m. del Veinte de Octubre 2017; con lo cual, se le declara a la sustentante.....apto..... para recibir el Grado Académico de **Maestro en Ciencias con mención en Ecología y Desarrollo Sostenible**

MSc. Julio Abel Manrique del Águila
Presidente

Dra. Felicia Díaz Jarama
Miembro

Dra. Teresa de Jesús Mori del Águila
Miembro

TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA EL DÍA20 DEL MES DEOCTUBRE DEL 2017, A HORAS 04 P.M. EN EL AUDITORIO DE LA ESCUELA DE POST GRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA. EN LA CIUDAD DE IQUITOS.

JURADO

Dr. JULIO ABEL MANRIQUE DEL ÁGUILA
Presidente

Dra. FELICIA DIAZ JARAMA
Miembro

Dra. TERESA DE JESÚS MORI DEL AGUILA
Miembro

MSc. JORGE YSAAC VILLACRÉS VALLEJO
Asesor

DEDICATORIA

A mi amado hijo, **Diego Ysaac** desde tu nacimiento hace 8 años, eres mi princípio y mi fin. Eres mi motivación más grande para concluir este proyecto de tesis. Gracias hijo.

Con amor, a mi amado **Jorge Ysaac** por sus conocimientos, su confianza y motivación, a ti por siempre mi corazón y agradecimento.

A mis queridos padres, **Esther y Roberto**, por haberme dado la vida, apoyado y criado de la mejor manera posible, a ellos mi eterna gratitud.

AGRADECIMIENTO

- A Dios por darme la vida y las fuerzas necesarias para seguir adelante y tener la fortaleza para la culminación de este presente trabajo de tesis.

- Al Ing. Jorge Ysaac Villacrés Vallejo, a quién respeto y admiro por su apoyo incondicional, poniendo siempre la nota de buen humor a todo.

- Al Ing. José Francisco Ramírez Chung, por su valioso tiempo en la parte estadística.

- Un agradecimento especial a mis compañeros de trabajo. Ursula Vanessa Monteiro Temmerman, Bayro Reátegui Suarez y Victor Ruiz Calderón, por el apoyo brindado en el desarrollo del trabajo de investigación.

- A la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana por haberme dado las facilidades para la ejecución y culminación del presente trabajo.

- A FUNDESAB y FINCyT por la oportunidad de formar parte del proyecto de investigación.

ACTIVIDAD ALELOPÁTICA IN VIVO DEL EXTRACTO DE TRES ESPECIES VEGETALES AMAZÓNICAS CON ACCIÓN BIOCIDA EN EL CONTROL DE *Marsonina sp., EN Myrciaria dubia* Y *Colletotrichum sp.,* EN *Plukenetia volubilis,* IQUITOS–PERÚ

Hilda Soplin Trigoso

RESUMEN

La Amazonía Peruana cuenta con una gama de plantas con diversas propiedades, dentro de ello alelopáticas, el propósito de este trabajo fue determinar la acción biocida de extractos vegetales en el control de *Marsonina sp,* hongo inductor de la "Mancha circular de la hoja camu camu" en el cultivo *Myrciaria dubia* "camu camu" y *Colletrotrichum sp***,** hongo inductor de "Antracnosis" en el cultivo de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi". Cuyos tratamientos consistieron en la aplicación de los extractos acuosos de las hojas "*Xylopia benthamii"*, "*Guatteria hyposericea*" y "*Malouetia nais"* a las concentraciones de 0.2% y 0.3% respectivamente, permitiéndonos comparar la efectividad de las especies en el control de los agentes inductores de enfermedades. Los tratamientos fueron dispuestos bajo el Diseño Completamente al Azar (DCA), con 7 tratamientos y 3 repeticiones. La frecuencia de aplicación de los extractos por aspersión fue de 15 días realizando un total de 07 aplicaciones y 08 evaluaciones. El resultado nos ha permitido determinar un mejor control de los inductores *Marsonina sp.,* como *Colletrotrichum sp,* en *Myrciaria dubia* **"**camu camu" y *Plukenetia volubilis* "sacha inchi" respectivamente con el extracto de *Malouetia nais* "Chicle huayo" al 0.2 y 0.3% con 69.4 y 64.2% de eficiencia, son precisamente los que también tuvieron los menores % de daño (7.20% Y 7.67%) respectivamente, alcanzando diferencias estadísticas en comparación al testigo.

Palabras Clave: Biocida, severidad, eficiencia y asperción.

IN VIVO ALLELOPATHIC ACTIVITY OF THE EXTRACT OF THREE AMAZONIAN PLANT SPECIES WITH BIOCIDAL ACTION IN THE CONTROL OF *Marsonina sp* in *Myrciaria dubia* and *Colletrotrichum sp* in *Plukenetia volubilis*. IQUITOS – PERU

Hilda Soplin Trigoso

ABSTRACT

The Peruvian Amazon has a range of plants with diverse properties, within it allelopathic, the purpose of this work was to determine the biocidal action of plant extracts in the control of Marsonina sp, fungus inductor of the "Circular leaf spot camu camu "In the cultivation *Myrciaria dubia*" camu camu "and Colletrotrichum sp," Antracnosis "inducing fungus in the cultivation of Plukenetia volubilis "Sacha inchi". These treatments consisted in the application of the aqueous extracts of the leaves *"Xylopia benthamii", "Guatteria hyposericea"* and *"Malouetia nais"* to the concentrations of "0.2% and 0.3% respectively, allowing us to compare the effectiveness of the species in the control of the disease inducing agents. The treatments were arranged under a Design Completo al Azar (DCA) design, with 7 treatments and 3 replicates. The frequency of application of the extracts by spraying was 15 days making a total of 07 applications and 08 evaluations. The results allowed us to determine a better control of the inductors *Marsonina sp*. As *Colletrotrichum sp,* in Camu camu and Sacha inchi respectively with the extract of *Malouetia nais* "Chewing gum" at 0.2 and 0.3% with 69.4 and 64.2% of efficiency, are precisely those that also had the lowest % of damage (7.20% and 7.67 %) Respectively, reaching statistical differences in comparison to the control.

Key words: Biocide, severity, efficiency y aspersion.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Pág.

ACTA DE SUSTENTACIÓN iii
HOJA DE APROBACIÓN iv
DEDICATORIA v
AGRADECIMIENTO vi
RESUMEN vii
ABSTRACT viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS ix
ÍNDICE DE CUADROS xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS xv
ÍNDICE DE FIGURAS xvii
ÍNDICE DE ANEXOS xix

CAPÍTULO I 01
1.1.INTRODUCCIÓN 01
1.2.PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN 03
1.3.OBJETIVOS 04
1.3.1. Objetivos Generales 04
1.3.2. Objetivos Específicos 04

CAPÍTULO II 05
2.1. MARCO TEÓRICO 05
2.1.1. Antecedentes 05
2.1.1.1. Estudios Realizados en Extractos Vegetales 05
2.1.2. Bases Teóricas 10
2.1.2.1. Reserva Comunal Tamshiyacu-Tahuayo 10
2.1.2.2. Descipción de las Tres Especies Usadas como Biocidas 11
2.1.2.3. Mecanismo de defensa de la planta 14
2.1.2.4. Actividad alelopática 15
2.1.2.5. Alelopática o inferencia química en plantas 16
2.1.2.6. Compuestos secundarios de la planta 17
2.1.2.7. Los compuestos fenolílicos 18

2.1.2.8. De las enfermedades en estudio.....19
2.1.3. Marco Conceptual 20
2.2. DEFINICIONES OPERACIONALES 23
2.2.1. Variables e Indicadores 23
2.2.2. Indicadores e Índices 25
2.3. HIPÓTESIS.....26
2.3.1. General 26
2.3.2. Específica 26

CAPÍTULO III 27

3. METODOLOGÍA 27
3.1. Método de Investigación 27
3.2. Diseño de Investigación 27
3.3. Población y Muestra.....27
3.4. Técnicas e Instrumentos.....28
3.5. Procedimientos de Recolección de Datos 28
3.5.1. Metodología de Análisis 28
3.5.2. Determinación de la actividad alelopática in vitro 30
3.5.3. Determinación de los fenoles y alcaloides totales.....31
3.5.4. Determinación de la actividad biocida in vivo en especies Vegetales.....33
3.5.5. Forma y frecuencia de aplicación……..35
3.5.6. Método de aplicación en campo……35
3.6. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos 38
3.7. Protección de los Derechos Humanos.....38

CAPÍTULO IV 39
RESULTADOS.....39
4.1. Actividad biocida de los extractos en *Colletotrichum sp.,* en hojas de *Plukenetia volubilis* “sacha inchi”……39
4.2. Actividad biocida de los extractos en *Marsomina sp*., en hojas de *Mirciaria dubia* “camu camu”……..50
4.3. Eficiencia de los extratos……..63

CAPÍTULO V 67
DISCUCIÓN 67
5.1. Respecto a la evaluación de la eficiencia de extractos de *Xylopia benthamii sp.,* Antracnosis en "sacha inchi"…….67
5.2. Respecto a la evaluación de la eficiencia de extractos de *Xylopia benthamii, Guatteria hyposericea* y *Malouetia nais* en el control de *Marsonina sp.* Mancha circular de la hoja de "camu camu"…….68

CAPÍTULO VI 69
PROPUESTA 69

CAPÍTULO VII 70
CONCLUSIONES 70

CAPÍTULO VIII 71
RECOMENDACIONES 71

CAPÍTULO IX 72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 72

ANEXOS 80

ÍNDICE DE CUADROS

Pág.

Cuadro 01.	Escalas de evaluación de las enfermedades	28
Cuadro 02.	Lista de especies vegetales para estudios de actividad biocida	29
Cuadro 03.	Volumen de solución usada en las aplicaciones	36
Cuadro 04.	Escala de calificación para eficiencia de los extractos	37
Cuadro 05.	Primera evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp.*, en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	39
Cuadro 06.	6Segunda evaluación del porcentaje de daño inducido por*Colletotrichum sp*., en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	40
Cuadro 07.	Tercera evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp*., en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	41
Cuadro 08.	Cuarta evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp*., en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	42
Cuadro 09.	Quinta evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp*., en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	43
Cuadro 10.	Sexta evaluación del daño inducido por *Colletotrichum sp*., en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	44
Cuadro 11.	Séptima evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp*., en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	45
Cuadro 12.	Octava evaluación del porcentaje de daño de C*olletotrichum sp*, en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	46
Cuadro 13.	Análisis de variancia para el porcentaje de daño inducido por *Collectotrichum sp.*, en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	47
Cuadro 14.	Prueba de TUCKEY para el porcentaje de daño de *Colletotrichun sp.*, de los tratamientos biocidas	48
Cuadro 15.	Primera evaluación del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp.*, en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu"	50

Cuadro 16.	Segunda evaluación del daño del porcentaje de daño de *Marsonina sp.,* en hojas de *Myrciaria dubia* “camu camu”	51
Cuadro 17.	Tercera evaluación del daño del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp.,* en hojas de *Myrciaria dubia* “camu camu”	52
Cuadro 18.	Cuarta evaluación del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp.,* en hojas *Myrciaria dubia* “camu camu”	53
Cuadro 19.	Quinta evaluación del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp.,* en hojas *Myrciaria dubia* “camu camu”	54
Cuadro 20.	Sexta evaluación del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp.,* en hojas de *Myrciaria dubia* “camu camu”	55
Cuadro 21.	Séptima evaluación del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp.,* en hojas de *Myrciaria dubia* “camu camu”	56
Cuadro 22.	Octava evaluación del daño del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp.,* en hojas de *Myrciaria dubia* “camu camu”	58
Cuadro 23.	Análisis de variancia para el porcentaje de daño de *Marsonina sp.,* en *Myrciaria dubia* “camu camu”	59
Cuadro 24.	Prueba de Tukey para el porcentaje de daño de *Marsonina sp.,* de los tratamientos biocidas en *Myrciaria dubia* “camu camu”	60
Cuadro 25.	Porcentaje de eficiencia del extracto sobre el daño de *Colletotrichum sp.,* en hojas de *Plukenetia volubilis* “sacha inchi”	63
Cuadro 26.	Porcentaje de eficiencia de los extractos sobre el daño de *Marsonina sp.,* en hojas de *Myrciaria dubia* “camu camu”	65
Cuadro 27.	Determinación de los fenólicos totales de ocho especies vegetales	83
Cuadro 28.	Determinación de alcaloides totales de ocho especies vegetales	83
Cuadro 29.	Resumen de las ocho evaluaciones del daño de *Colletotrichum sp.,* en Hojas de *Plukenetia volubilis* " sacha inchi"	91
Cuadro 30.	Resumen de las ocho evaluaciones del daño de *Marsonina sp.,* en hojas de *Myrciaria dubia* “camu camu”	93
Cuadro 31.	Datos originales de la primera evaluación en *Plukenetia volubilis* “sacha inchi”	94
Cuadro 32.	Datos originales de la segunda evalución en *Plukenetia volubilis* “sacha inchi”	95

Cuadro 33.	Datos originales de la tercera evaluación en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	96
Cuadro 34.	Datos originales de la cuarta evaluación en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	97
Cuadro 35.	Datos originales de la quinta evaluación en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	98
Cuadro 36.	Datos originales de la sexta evaluación en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	99
Cuadro 37.	Datos originales de la séptima evaluación en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	100
Cuadro 38.	Datos originales de la octava evaluación en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	101
Cuadro 39.	Datos originales de la primera evaluación en *Myrciaria dubia* "camu camu"	102
Cuadro 40.	Datos originales de la segunda evaluación en *Myrciaria dubia* "camu camu"	103
Cuadro 41.	Datos originales de la tercera evaluación en *Myrciaria dubia* "camu camu"	104
Cuadro 42.	Datos originales de la cuarta evaluación en *Myrciaria dubia* "camu camu"	105
Cuadro 43.	Datos originales de la quinta evaluación en *Myrciaria dubia* "camu camu"	106
Cuadro 44.	Datos originales de la sexta evaluación en *Myrciaria dubia* "camu camu"	107
Cuadro 45.	Datos originales de la última evaluación en *Myrciaria dubia* "camu camu"	108
Cuadro 46.	Datos originales de la última evaluación en *Myrciaria dubia* "camu camu"	109

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Pág

Gráfico 01.	Primera evaluación del porcentaje de daño inducido por *Collectotrichum sp.* en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	40
Gráfico 02.	Segunda evaluación del porcentaje de daño inducido por *Collectotrichum sp.,* en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	41
Gráfico 03.	Tercera evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp.,* en hojas de *Plukenetia volubilis*"sacha inchi"	42
Gráfico 04.	Cuarta evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp*. ,en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	43
Gráfico 05.	Quinta evaluación del porcentaje de daño inducido por *Collectotrichum sp*., en hojas *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	44
Gráfico 06.	Sexta evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp.,* en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	45
Gráfico 07.	Séptima evaluación del porcentaje de daño inducido por *Collectotrichum sp*., en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	46
Gráfico 08.	Octava evaluación del porcentaje de daño inducido por *Collectotrichum sp.* en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	47
Gráfico 09.	Línea de tendencia del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichun sp*	49
Gráfico 10.	Primera evaluación del porcentaje de daño de *Marsonina sp*., en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu"	51
Gráfico 11.	Segunda evaluación del porcentaje de daño de *Marsonina sp*., en hojas de *Myrciaria dubia* " camu camu"	52
Gráfico 12.	Tercera evaluación del porcentaje de daño de *Marsonina sp.,* en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu"	53
Gráfico 13.	Cuarta evaluación del porcentaje de daño de *Marsonina sp*., en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu"	54

Gráfico 14.	Quinta evaluación del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp.*, en hojas de *Myrciaria dubia* “camu camu”	55
Gráfico 15.	Sexta evaluación del porcentaje inducido por *Marsonina sp.*, en hojas de *Myrciaria dubia* “camu camu”	56
Gráfico 16.	Séptima evaluación del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp.*, en hojas de *Myrciaria dubia* “ camu camu”	57
Gráfico 17.	Octava evaluación del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp.*, en hojas de *Myrciaria dubia* “camu camu”	58
Gráfico 18.	Línea de tendencia del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp*	61
Gráfico 19.	Líneas de tendencia comparativa del porcentaje en daño por *Collectotrichum sp.* y *Marsonina sp*.	62
Gráfico 20.	Resumen de las ocho evaluaciones del daño de *Collectotrichum sp*.	64
Gráfico 21.	Línea de tendencia del porcentaje de eficiencia de extractos	66
Gráfico 22.	Resumen de las ocho evaluacines del daño de *Colletotrichun sp*	92
Gráfico 23.	Resumen de las ocho evaluaciones del daño de *Marsonina sp*	93

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 01.	Mapa de la Comunidad de Tamshiyacu Tahuayo	11
Figura 02.	*Xylopia benthamii*	12
Figura 03.	*Guatteria scytophylla*	13
Figura 04.	*Lacmella standleyi*	14
Figura 05.	Codificación de *Xilopia benthamii* “espintana varillal”	110
Figura 06.	Codificación de *Guatteria hyposericea* “carahuasca”	110
Figura 07.	Codificación de *Malouetia nais* “chicle caspi”	110
Figura 08.	Selección de las hojas de las tres especies vegetales	111
Figura 09.	Material vegetal pulverizado	111
Figura 10.	Proceso de maceración del material vegetal	111
Figura 11.	Extractos vegetales luego del filtrado	111
Figura 12.	Área experimental de *Plukenetia volubilis* “sacha inchi”	112
Figura 13.	Área experimental de *Myrciaria dubia* “camu camu”	112
Figura 14.	Selección de las unidades experimentales en *Myrciaria dubia* “camu camu”	112
Figura 15.	Selección de las unidades experimentales en *Plukenetia volubilis* “sacha inchi”	112
Figura 16.	Aplicación del extracto vegetal en *Plukenetia volubilis* “sacha inchi”	113
Figura 17.	Aplicación del extracto vegetal en *Myrciaria dubia* “camu camu”	113
Figura 18.	Asperjadores para la aplicación de los extractos vegetales	113
Figura 19	Daño de Colletotrichum sp., en el envés foliar en *Plukenetia volubilis* “sacha inchi”	114
Figura 20.	Testigo mostrando los daños de *Colletotrichum sp*., en *Plukenetia volubilis* “sacha inchi”	114

Figura 21.	Tratamiento con Malouetia al 0.2% mostrando la eficiencia del extra	114
Figura 22.	Daño de *Marsonina sp*., en hojas adultas en *Myrciaria dubia*“camu camu”	114
Figura 23.	Hojas sanas mostrando la acción de Lacmelea al 0.3%	115
Figura 24.	Testigo mostrando el daño de *Marsonina sp*., en hojas de *Myrciaria dubia* “camu camu”	115
Figura 25.	Registro de toma de datos	115

ÍNDICE DE ANEXOS

		Pág.
Anexo 01.	Croquis del campo experimental *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	81
Anexo 02.	Croquis del campo experimental *Myrciaria dubia* "camu camu"	82
Anexo 03.	Estudio fotoquímico de ocho especies vegetales amazónicas	83
Anexo 04.	Análisis de suelo: caracterización	84
Anexo 05.	Datos meteorológicos estción meteorológica: san roque – Iquitos mes: Junio 2016	85
Anexo 06.	Datos meteorológicos estción meteorológica: san roque – Iquitos mes: Julio 2016	86
Anexo 07.	Datos meteorológicos estción meteorológica: san roque – Iquitos mes: Agosto 2016	87
Anexo 08.	Datos meteorológicos estción meteorológica: san roque – Iquitos mes: Setiembre 2016	88
Anexo 09.	Datos meteorológicos estción meteorológica: san roque – Iquitos mes: Octubre 2016	89
Anexo 10.	Datos meteorológicos estción meteorológica: san roque – Iquitos mes: Noviembre 2016	90
Anexo 11.	Datos originales del % de severidad del daño de *Colletotrichum sp*., 2016	94
Anexo 12.	Datos originales del % de severidad del daño de *Marsonina sp*	102
Anexo 13.	Fotos. Codificación y colecta de tres especies vegetales	110

CAPÍTULO I

1.1.INTRODUCCIÓN

Debido a la situación mundial existente, se han ido encontrando nuevas vías con el fin de obtener una agricultura sostenible basada en recursos naturales renovables. Una de las soluciones a esta situación ha sido la alelopatía. El control por medios biológicos y naturales constituye una de las alternativas de gran valor para controlar plagas en la agricultura de las más aceptadas dentro del manejo integrado de plagas, porque ofrece la posibilidad de sustituir los plaguicidas químicos por medios menos agresivos y menos degradantes del agroecosistema. Puente (2003).

Las plagas constituyen la principal limitante de la producción agrícola. Cada año, una tercera parte de la producción de alimentos debe destruirse, por plagas de cultivos y de productos almacenados, por lo cual se hace imprescindible el estudio de nuevas vías para su control. Medina (2001). Este se ha basado, tradicionalmente, en el uso de productos químicos sintéticos, muchos de los cuales han producido, como efecto secundario, problemas de desequilibrio ambiental, salud humana y el surgimiento de poblaciones de plagas más agresivas. FAO (2002). Son responsables además de resistencia a insecticidas por parte de los insectos. Bourguet *et al*. (2000) y la pérdida de predadores naturales y polinizadores. Freemark (1995), que han visto alterado su ciclo de vida a causa de estos productos.

En las últimas décadas se han logrado significativos avances para obtener sustancias químicas o biológicas que sean menos tóxicas para el ambiente y el hombre y, al mismo tiempo, más selectivas respecto a los cultivos donde se usen. Dentro del control biológico se ha planteado la utilización de compuestos alelopáticos en la formulación de herbicidas, Chiapusio *et al*. (2004). El término alelopatía se refiere a los efectos detrimentales de una especie de planta superior o donante sobre la germinación, crecimiento y desarrollo de otra especie de planta receptora. Sin embargo, algunos investigadores incluyen efectos estimulantes bajo condiciones alelopáticas, asemejándolos al caso de algunos herbicidas en bajas

concentraciones, que activan el crecimiento por efectos hormonales aun cuando continúan siendo clasificados como herbicidas. Chiapusio *et al*. (2004).

En humanos, existe referencia de una alta incidencia de enfermedades y diversos cuadros clínicos por intoxicación, al encontrarse elevados niveles de pesticidas en la población. Ramírez (2001). Estos problemas han llevado a la búsqueda de alternativas de control incluidas en el desarrollo de agrosistemas sostenibles, basados en un manejo integrado del cultivo sin alterar el equilibrio del sistema Bunch (1997). Una de estas alternativas es el uso de extractos vegetales que actúan como biocontroladores, debido a la presencia de metabolitos secundarios. Cuttler y Schmutteres (1999) y Ducrot (2005). Las plantas producen sustancias de bajo peso molecular conocidas como metabolitos secundarios. Estos son normalmente no esenciales para el proceso metabólico básico de la planta. Entre ellos se encuentran terpenos, lignanos, alcaloides, esteroides y ácidos grasos. Esta diversidad química es consecuencia del proceso evolutivo que ha llevado a la selección de especies con mejores defensas contra el ataque microbiano o la predación de insectos y animales. Dixon (2001) y Ducrot (2005).

Actualmente se sabe que estos metabolitos secundarios tienen un rol importante en el mecanismo defensivo de las plantas. Jacobson (1989); por tanto, en los últimos años, se está retornando al uso de las plantas como fuente de pesticidas más seguros para el medio ambiente y la salud humana. Mansaray (2000) y Ottaway (2001). Los insecticidas naturales a partir de extractos vegetales constituyen una interesante alternativa de control de insectos, además que solo se han evaluado muy pocas plantas en relación a la fuente natural que ofrece el planeta, por lo que las perspectivas futuras en investigación, son aún mayores. A partir de la necesidad por encontrar una nueva alternativa natural para el control de insectos plagas y reemplazar así los pesticidas sintéticos, aparecen los insecticidas botánicos que ofrecen seguridad

para el ambiente y son una eficiente opción agronómica Céspedes *et al* (2000) y Medina (2001).

En este contexto, se propone desarrollar un modelo de producción donde los “bioplaguicidas” provenientes de nuestra biodiversidad amazónica desempeñen

un rol importante en la reducción de los niveles de daño de los agentes inductores de enfermedades como *Marsonina sp*., en *Myrciaria dubia* "camu camu" y *Colletotrichum sp*., en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi", manteniendo rendimientos y costos de producción aceptables, pero con alto valor ecológico al reducir el uso de agroquímicos.

1.2 PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN

El control biológico de enfermedades de plantas constituye una práctica ampliamente difundida y sigue siendo objeto de investigación y desarrollo. Un concepto amplio de control biológico incluye nociones como las de prácticas de cultivo y resistencia a las enfermedades. Desde esta perspectiva se acepta que es "la reducción de la cantidad del inóculo o en la actividad en la producción de la enfermedad producida por un patógeno o parásito en su estado activo o latente, por acción de uno o más organismos, efectuado naturalmente o por medio de la manipulación del ambiente, del huésped o del antagonista o por la inducción de uno o más antagonistas" Izquierdo *et al*. (1995).

El uso indiscriminado de pesticidas en las prácticas agrícolas ha causado contaminación ambiental, problemas a la salud humana y productos agrícolas inseguros. Puente *et al.* (2005). Las estrategias alelopáticas apuntan a la reducción de la polución ambiental y a mantener un balance ecológico en la flora y la fauna, con la disminución en el uso de pesticidas (insecticidas fungicidas, nematicidas y herbicidas) sustituyendo estos por compuestos naturales (plantas y microorganismos); los aleloquímicos y fitoquímicos están libres de todos estos problemas asociados con la presencia de pesticidas. Son materia prima de varios insecticidas comerciales. Rodríguez y Nieto (1997).

Teniendo en cuenta todos éstos aspectos, formulamos lo siguiente:
¿En qué medida los extractos vegetales de *Xylopia benthamii* "espintana varillal", G*uatteria hyposericea* "carahuasca" y *Moueletia nais* "chicle caspi" controla a

Marsonina sp., en *Myrciaria dúbia* “camu camu” y *Colletotrichum sp.*, en *Plukenetia volubilis* “sacha inchi”?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General:

Determinar la actividad alelopática in vivo del extracto de tres especies vegetales amazónicas con acción biocida en el control de *Marsonina sp.*, en *Myrciaria dubia* “camu camu” y *Colletotrichum sp.*, en *Plukenetia volubilis* “sacha inchi” en Iquitos - Perú.

1.1.1 Específicos:

- Determinar la composición química de los extractos de *Xylopia benthamii*, G*uatteria hyposericea* y *Malouetia nais,* para la aplicación con efecto biocida en el control de *Marsonina sp.*, en *Myrciaria dubia* “camu camu” y *Colletotrichum sp.*, en *Plukenetia volubilis* “sacha inchi”.

- Determinar el efecto in vivo de las concentraciones de los extractos de *Xylopia benthamii*, G*uatteria hyposericea* y *Malouetia nais* en los daños de *Marsonina sp.*, en *Myrciaria dubia* “camu camu”.

- Determinar el efecto in vivo de las concentraciones de los extractos de *Xylopia Benthamii*, G*uatteria hyposericea* y *Malouetia nais* en el control de *Colletotrichum sp.*, en *Plukenetia volubilis* “sacha inchi”.

- Comparar el efecto in vivo de las concentraciones de los extractos de *Xylopia benthamii*, G*uatteria hyposericea* y *Molouetia nais* en los daños de *Marsonina sp.*, en *Myrciaria dubia* “camu camu” y *Colletotrichum sp.*, en *Plukenetia volubilis* “sacha inchi”.

CAPÍTULO II

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Antecedentes

2.1.1.1. Estudios realizados en extractos vegetales

Hoss (1992), refirió sobre los beneficios de los extractos vegetales, indica lo siguiente: Biodegradabilidad, no provoca la evolución rápida de resistencia en las poblaciones de organismos, no causan mayores repercusiones en la fauna benéfica, disponibilidad inmediata y bajos costos de adquisición. Además, señala que las sustancias más importantes en atraer – repeler, pertenecen a los grupos de cumarinas, alcaloides, triterpenos, flavonoides y quinonas.

Hoss (1992, 1999), reportó a Ahmed *et al* (1985) quienes registran más de 2000 especies botánicas con actividad biológica con organismos nocivos, entre ellas 1053 con efecto insecticida, 100 con actividad antifúngica y solo cuatro antibióticos. Asimismo, citan algunos ejemplos de compuestos investigados: La allicina, pterocarpanes, vaticaffinol y canaliculatol. También otras sustancias pertenecientes a las cumarinas, alcaloides, triterpenos, flavonoides y quinonas.

Mafia (1985), Gomero (1994) y Briones (1991), indican que el ajo (*Allium sativum*) es usado en el control preventivo de enfermedades fúngicas como la "rancha" por el contenido de sustancias activas como la allina, allicina y disulfuro dialilo propileno y la cebolla (*Allium cepa*) se usan como controladores preventivos de la "rancha y "botritis" en diversos cultivos, cuya sustancia activa el disulfuro de dialilo. Asimismo, Mafia (1985), indica que las sustancias sulfurosas y fenólicas, en ciertas plantas, matan a algunas especies de hongos.

En este sentido Hoss (1999), mencionó que la allicina es una sustancia de bajo peso molecular con 2 átomos de azufre dentro de la cadena alifática, extraída del ajo y la cebolla, su efecto inhibidor ha sido comprobado en una serie de enzimas que contienen el grupo funcional – SH, a concentraciones de 5×10^{-4}M, se ha

usado contra *Phytophthora infestans*, pero el fuerte olor inhibe la difusión amplia de productos con este principio activo.

Gomero (1994) y Briones (1991), registraron además otras especies y las sustancias activas que controlan patógenos:

- El tabaco (*Nicotiana tabaco*), es usado en diversas plantas contra hongos gracias a la acción de la nicotina y ácido nicotínico.

- El tamaceto (*Crysanthemun vulgare*), es usada para el control de la roya y mildiú en tomate gracias a la acción de las saponinas.

Ramos (2000), experimentó en el cultivo de lechuga, donde también demostró la efectividad de varias concentraciones de extractos de Ajo sacha (*Mansoa alliacea*) en el cual comprobó su eficacia en el control de la *Cercosporiosis*, así mismo verificó que los mejores resultados los obtuvo utilizando una frecuencia de aplicación de 6 días.

Avendaño (2000), reportó que la concentración óptima para el control de *Cercospora longissima* corresponde a los tratamientos T5 y T4 con *Mansoa alliacea* cuya aplicación se efectuó cada 6 y 12 días resultaron con mayor promedio de peso de follaje sano utilizando una concentración de 50g de M.S/litro de agua superando estadísticamente a los otros tratamientos.

Villacrés (2003), evaluó el efecto de los extractos de ajo sacha y vaca chucho en el control de *Colletotrichum phomoides*, inductor de la "Antracnosis" de los frutos del tomate (Híbrido King-Kong F1), encontró que el tratamiento de ajo sacha al 0.3 % manifestó una mejor eficacia de control (69.8%) y un mayor rendimiento (17.95 tn/ha) en comparación al testigo, como consecuencia del posible accionar de sus compuestos principalmente azufrados como la allina y la allicina sobre las estructuras propagativas del patógeno.

Para el caso del control de *Colletotrichum gloeosporoides* inductor de la "Antracnosis" de los frutos del ají dulce, se experimentó con los extractos de ajo sacha, vaca chucho y pampa orégano al 0.3%, encontrando una regular eficacia en comparación al testigo; sin embargo, el ajo sacha y el vaca chucho manifestaron su mejor efectividad en el control (47.3%), así como un mayor rendimiento (17.35 y 17.55 tn/ha). Villacrés (2003).

Atalaya (2004), evaluó el efecto de los extractos de ajo sacha (*Mansoa alliacea*), vaca chucho (*Solanum mammosum*) y salvea (Cornutia odorata) al 0.3% en el control preventivo del hongo *Colletotrichum sp.* Inductor de la "Antracnosis" del tumbo (*Pasiflora cuadrangularis*) encontró que el extracto de ajo sacha resultó ser el más efectivo (82.97 %), resultando inclusive similar al fungicida Dithiocarbamato (89.76)

Ahmed *et al* (1985) registraron más de 2000 especies botánicas con actividad biológica con organismos nocivos, entre ellas 1053 con efecto insecticida, 100 con actividad antifúngica y solo cuatro con antibióticos. Asimismo, cita algunos ejemplos de compuestos investigados: La allicina, pterocarpanes, vaticaffinol y canaliculatol. También otras sustancias pertenecientes a las cumarinas, alcaloides, triterpenos, flavonoides y quinonas.

Mohabin (1995), mencionó que el extracto acuoso de las hojas de Pichichio (*Solanum mammosum*) posee actividad antifúngica contra *Epidermophyton floccosum.* Asimismo, menciona que los extractos etanólicos e hidroalcohòlicos de las hojas y tallos frescos de pampa orégano (*Lippia alba*) demostraron efectividad contra hongos fitopatógenos como *Dreschliera oryzae* y *Fusarium moniliforme*

Alonso *et al*. (1995), reportaron en el control de fitopatógenos del follaje de los pinos causados por *Mycosphaerella dearnessii* con extractos crudos de *Melaleuca leucadendron* y de *Eucalyptus citridora* Hook, así como fungicidas químicos a

partir de soluciones madres en ppm. Evaluando la presencia o ausencia de colonias, así como la efectividad.

Zulman *et al.* (1995), encontraron que los extractos naturales puros de *Melaleuca leucadendron L*. (Cayeput) y *Eucalyptus citridora* Hook contra nueve especies de hongos fitopatógenos (*Fusarium solani* (Mart.) Sacc., *Fusarium lateritium* Nees, *Pestalotia sp*., *Sclerotium sp*., y *Phytophthora cinnamomi* Rands, entre otros), mostraron un amplio efecto inhibitorio contra los hongos citados.

García y Solis (2000), evaluaron el efecto fúngico de los aceites esenciales de muña y hierba luisa como agente fúngico de *Fusarium oxysporum***,** se llegó a demostrar que éstos aceites tienen actividad antifúngica. Alcanzando la muña a 50 y 100 ppm. Una eficiencia de 23.8 y 34.6% de eficiencia a las 96 horas; mientras que el aceite esencial de hierba luisa al 50 y 100 ppm obtuvo una eficiencia de 30.83 y 33.8% a las 96 horas respectivamente.

Rodríguez (1999), reportó al ajo (*Allium sativum)*, como una planta usada en el control de Bacterias de los géneros *Agrobacterium tumefaciens*, *Pseudomonas syringae*, *P. Phaseolicola*, *P. Solanacearum* y *Xanthomonas spp*. También recomienda para el control de hongos, los cuales inhiben la germinación de las esporas y reducen el crecimiento micelial de las especies siguientes: *Alternaria tenuis*, *Aspergillus níger*, *Botritis alli*, *Cephalosporium sacchari*, *Cercospora spp.*, *Cladosporium spp.*, *Colletotrichum spp.*, *Curvularia spp.*, *Dreschlera spp.*, *Fusarium spp.*, *Hemileia vastatrix*, entre otros.

Quispe (2002), evaluó la actividad antifúngica del extracto acuoso y de las fracciones de *Allium sativum* (ajo) contra *Aspergillus niger* y *Alternaria alternata*, demostraron que el compuesto allicina es uno de los responsables de la actividad antifúngica. Asimismo el extracto acuoso de *Allium sativum* en la concentración del 3% en peso inhibe el crecimiento del patógeno *Aspergillus níger*.

Mont (2002), reportó algunos ensayos del efecto de ciertos extractos vegetales y aceites esenciales como la muña (*Minthostachys mollis*), menta (*Mentha arvensis*), limón (*Citrus limonium*), eucalipto (*Eucalypus camaldulen*), cun cun (*Vallesia glabra*), párramo (*Plunchea chingoyo*), vinchayo (*Capparis ovalifolia*), laurel (*Nerium oleander*), los que a pesar de tener un buen control sobre los patógenos *Fusarium solani, Macrophomina phaseolina, Rhizoctonia solani, Dreschlera oryzae, Alternaria sp*., etc. Sin embargo, se observó un decidido efecto fitotóxico y de germinación de semillas tratadas de arroz. Asimismo, indica que esto hace presumir que es necesario efectuar estudios puntuales sobre dosis y concentraciones de aplicación.

Mont (2002), registró que el ajo tiene acción contra fitopatógenos, debiéndose la acción al antibiótico allicina; siendo el precursor de dicho antibiótico el aminoácido allina que es convertida por enzimas a allicina, que es la sustancia plaguicida primaria. También informa que el extracto acuoso de polvo de bulbos de ajo, tiene la capacidad de inhibir a fitopatógenos como *Erwinia, Botritis, Gloeosporium, Colletotrichum, Puccinia* y otros, los cuales han sido probados en fríjol, pepinillo, rabanito, espinaca, almendras, cerezas, y albaricoques en pruebas de invernadero. Asimismo, una solución acuosa de polvo de ajo al 10 - 20% controló el mildiú de pepinillo (*Pseudoperonospora cubensis*), la sarna del pepinillo (*Cladosporium cucumerinum*), antracnosis del frijol (*Colletotrichum lindemutianum*), alternariosis en girasol (*Alternaria alternata*), oidiosis en cucurbitáceas (*Erysiphe cichoracearum*) y manchas en tomate y algodón (*Fusarium sp*. y *Macrophomina phaseolina*). También el extracto de las hojas del ajo, inhibieron a *Sclerotinia sclerotiorum* a 5000 ppm y a *Fusarium oxysporum f. Sp. ciceri* a 7000 ppm.

Blanco *et al*. (2005), evaluaron el efecto de extractos acuosos de malezas sobre el desarrollo radical temprano del plátano (Musa AAB). Para ello, se sembraron cormos de 'Plátano Hartón', con eliminación previa de raíces, los cuales fueron tratados cada tres días con extractos acuosos provenientes de tres malezas: *Cyperus rotundus*, *Rottboellia cochinchinensis* y *Commelina diffusa* y agua como testigo. Se midió número, longitud, peso fresco y peso seco de raíces de plátano.

Adicionalmente, los extractos fueron aplicados sobre semillas de maíz, fríjol y guandul para verificar el poder alelopático de los extractos, al determinarse la longitud radical. Se obtuvieron diferencias significativas a los 21 días después de la siembra, donde las especies *C. rotundus* y *R. cochinchinensis* favorecieron el desarrollo radical del plátano, mientras que la *C. diffusa* ocasionó una reducción del 70, 50 y 61% en el número, longitud total y peso fresco de raíces, respectivamente, comparado con el testigo. También hubo efecto alelopático de los extractos sobre maíz, fríjol y guandul, observado en el incremento ocasionado en la longitud total de raíces. Estos resultados indicaron un potencial alelopático de estas malezas sobre el cultivo del plátano.

2.1.2. Bases teóricas

2.1.2.1. Reserva Comunal Tamshiyacu-Tahuayo.

Fue establecida a nivel regional con el apoyo de las comunidades circundantes. Después de más de 10 años de existencia, se ha logrado un alto nivel de conciencia ambiental y reconocimiento de la reserva por parte de la población, así como importantes niveles organizativos, que a pesar de las dificultades existentes, hacen avances significativos hacia la protección de los recursos naturales de la reserva .Shoobridge (2004).

Descripción.

El Área de Conservación Regional Comunal Tamshiyacu Tahuayo (ACR CTT), de Perú fue establecida el 15 de mayo de 2009 mediante Decreto Supremo Nº010-2009-MINAM. Tiene una área de cuatrocientos veinte mil ochenta hectáreas con dos mil quinientos metros cuadrados (420.080,25 ha), políticamente está ubicado en las jurisdicciones de los distritos Fernando Lores de la Provincia de Maynas, Yavarí de la provincia de Mariscal Ramón Castilla, Sapuena y Yaquerana de la provincia de Requena, en el departamento de Loreto. Shoobridge (2004).

Figura 1: Mapa de la Comunidad de Tamshiyacu-Tahuayo

Fuente: elaboración propia

2.1.2.2. **Descripción de las tres especies usadas como biocidas**

a. ***Xylopia Benthamii*** R. E. Fires. (Annonaceae)

Descripción botánica

Nombre vulgar: pinsha callo.

Arboles glabros hasta 25 m. Hojas lanceoladas, 7–10 × 1.5–2 cm, ápice gradualmente cuspidado, base cuneada, envés a veces con tricomas dispersos, venas secundarias poco conspicuas; pecíolos 2–3 mm de largo. Flores en fascículos caulógenos, subsésiles; perianto glabro; sépalos unidos, ca. 5 mm de largo, pétalos linear-oblongos, ca. 2.5 cm de largo, blancos. Monocarpos dolabriformes, 4-7 x 1.5 cm, carnosos, rojo-amarillentos, semillas 5-7. Se encuentra en tierra firme firme, en bosques primario, sobre suelos ligeramente arenosos. Se usa para madera deconstrucción. Vasquéz (1994).

Figura 2: ***Xylopia benthamii***

Fuente: Zipcode 2016.

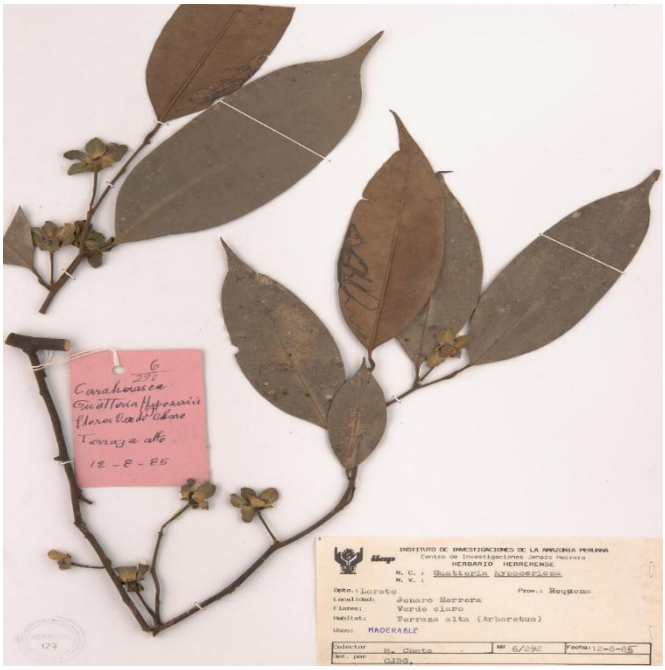
b. ***Guatteria hyposericea*** Diels (Annonaceae).

Descripción botánica

Nombre vulgar: carahuasca de hoja menuda.

Arboles hasta 30 m; ramitas ligeramente seríceas. Hojas elípticas-ovaladas, 9-14 x 3.5-5.5 cm, ápice longi-acuminado a caudado, base obtusa y decurrente, haz pebérulo excepto seríceo en la vena media, envés, diminutamente seríceo-pubescente, o glabrescentes, venas secundarias 12-16 pares, venación terciaria insconspicua; pecíolos 10-14 mm de largo. Pedicelos 18-25 mm de largo; pétalos ca. 1.5 cm de largo, seríceos, verdes. Monocarpos numerosos, elipsoides, ca. 8 x 5 mm, glabros, negros, estípite 20-25 mm de largo, rojo. H: en bosque primario (ALL-M, SUC).

Figura 3: *Guatteria hyposericea*



Fuente: Zipcode 2016.

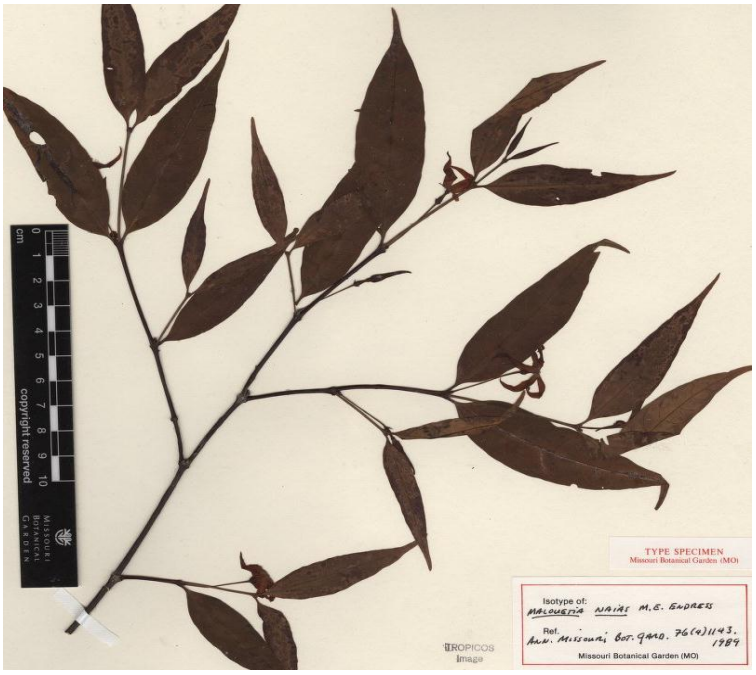
c. ***Malouetia naias*** M. E. Endress (Apocynaceae)

Descripción botánica

Nombre vulgar: chicle caspi.

Arbolitos glabos hasta 8 m. hojas ovaladas-lanceoladas, 7-12 x 2-3.5 cm, ápice estrechamente agudo, base subobtusa, glabras en ambas caras, venas secundarias 7-11 pares, venación terciaria fina e inconspicua; pecíolo 3-5 mm de largo. Pedicelos 20-25 mm de largo; lóbulos calicinos linear-lanceoladas, 2.6-4 mm de largo; corola con tubo 5-8 mm de largo. Folículos ca. 20 cm de largo, 3 mm de diámetro. H: en planicie inundable estacional (ALL-M).

Figura 4: *Malouetia nais*



Fuente: Missouri Botanical Garden 2016

2.1.2.3. Mecanismo de defensa de la planta

Al contrario de lo que ocurre con otras plantas y animales, las plantas verdes se suelen considerar como organismo independiente, ya que son capaces de sintetizar sus propios alimentos. Sin embargo, en realidad ni siquiera las plantas verdes son del todo independientes, ya que dependen y reciben la influencia de muchos organismos, aunque esas dependencias al principio no son obvias. Vikery (1998).

Si los herbívoros fueran capaces de pastorear sin restricción, muchas especies de plantas incapaces de reproducirse sexual o vegetativamente, llegarían a extinguirse con rapidez. Así, a través de los millones de años de coevolución de plantas y animales, incluyendo insectos, ha surgido un mecanismo regulador que asegura que ni la planta ni el animal corra la misma suerte. Algunas plantas producen, espinas, púas o pelos punzantes como defensa en contra de los invasores. Los pelos densos de la superficie de una planta también tienen una función protectora ya que los insectos no pueden penetrar la superficie de la hoja. Algunos pelos secretan sustancias pegajosas (gomas) que inmovilizan al insecto, de tal manera que éste muere, la corteza de algunos árboles también exuda goma,

cuando sufren daño, atrapando y matando así al invasor. La producción de resinas y látex por algunas plantas es tal vez un mecanismo de defensa similar. Vikery (1998).

Los organismos que viven en condiciones aeróbicas tienen desarrollados varios sistemas de defensa antioxidante para hacer frente a entidades derivadas con el oxígeno potencialmente dañinos, colectivamente conocidas como especies reactivas del oxígeno (ROS). Si la generación de especies reactivas es alta y supera la eficacia de la defensa antioxidante del sistema, surge una condición llamada estrés oxidativo, la protección contra el estrés oxidativo endógeno es alcanzado por las enzimas catalíticas que eliminan radicales libres y otras especies reactivas, estos incluyen superóxido dismutasa, catalasa y glutatión peroxidasa, pero debido a las exigencias que tiene el cuerpo humano el sistema de defensa resulta insuficiente, por lo que es necesario el consumo de compuestos antioxidantes por medio de la alimentación, los cuales reciben el nombre de agentes antioxidantes exógenos que desde el punto de vista práctico son los más importantes de todos, ya que son los únicos que pueden ser introducidos al organismo de forma voluntaria por cada persona, en función de sus conocimientos sobre el tema, la disponibilidad de alimentos en un momento dado y la voluntad e interés que tenga de consumir una dieta saludable. Faria *et al* (2007).

2.1.2.4. Actividad alelopática.

Las plantas sintetizan y acumulan en sus órganos, metabolitos secundarios, que intervienen en interacciones complejas entre organismos vivos. Estas sustancias proporcionan beneficios o daños a otras plantas y también a animales, se denominan aleloquímicos, cuyo efecto perjudicial o benéfico, directo o indirecto, de la acción de esos compuestos químicos liberados se le denomina alelopatía. Ahn y Chung (2005). En general, un fenómeno se identifica como alelopático solamente cuando se prueba que es debido a acciones bioquímicas, aunque se admite el uso del vocablo en los pasos que le preceden Beltràn, (1997).

La definición más tradicional del fenómeno de alelopatía, es la postulada por Rice, (1984), descrito como “cualquier efecto directo o indirecto causado por una planta (incluyendo microorganismos) sobre otras a través de la producción de compuestos químicos que escapan al medio ambiente”. La definición más amplia, es la desarrollada por la Sociedad Internacional de Alelopatía en 1996, definiéndola como: “cualquier proceso que involucre metabolitos secundarios producidos por plantas, algas, bacterias y hongos, que influyan en el crecimiento y desarrollo de sistemas biológicos y agrícolas”.

A partir de estas definiciones es posible extraer tres rasgos imprescindibles a ser tomados en cuenta al estudiar la existencia del fenómeno alelopático: I) la liberación de un compuesto al ambiente encargado de transmitir un efecto, II) la absorción por el organismo receptor y III) provocar un efecto sobre su normal crecimiento. La complejidad del fenómeno resulta de las variables nacientes de cada uno de estos procesos, como por ejemplo, el mecanismo de liberación del aleloquímico y su estabilidad en el ambiente, que definirán los niveles y la forma en que lo absorberá el organismo receptor, y los innumerables modos de acción encontrados, muchas veces dependiente del ente receptor. Oliveros (2008).

2.1.2.5. Alelopatía o interferencia química en plantas.

Las plantas pueden protegerse por sí misma de sus competidores e invasores al producir sustancias químicas que de algún modo son tóxicas para otras plantas. Algunas liberan sustancias químicas al ambiente lo cual previene el crecimiento de otras plantas dentro de la vecindad inmediata, tales sustancias se conocen como alelópatas Vikery, (1998).

Se cree que algunos compuestos aleloquímicos interactúan con la membrana mitocondrial y menoscaban directamente la respiración mitocondria. Los monoterpenos alcanfor, pinene y limoneno afectaron la actividad respiratoria de las mitocondrias radicular del hipocótilo de soja. Weir *et al* (2004).

Los alelópatos pueden ser sustancias volátiles, tales como el monoterponoide "cineole" de las especies de *Eucalyptus* y el alcanfor del árbol alcanfor (*Cinnamomun camphora*), tales sustancias se liberan en el aire, en especial, a altas temperaturas experimentadas en los trópicos, y entran a otras plantas al disolver en la cutícula de las hojas. El crecimiento de plantas vecinas puede ser afectado a distancia hasta 10 m. Vikery (1998).

Es necesario puntualizar que muchas sustancias con actividad alelopática tienen efectos benéficos a bajas concentraciones y superado un determinado umbral actúan negativamente sobre la planta receptora. Se tiene en cuenta que muchos agentes alelopáticos además de tener un efecto sobre plantas, también lo tienen sobre otros tipos de organismos distantes a éstas tales como herbívoros e insectos fitófagos. Vikery (1998).

2.1.2.6. Compuestos secundarios de la planta.

El mecanismo de defensa más extendido entre las angiospermas (plantas con flores) es la producción de compuestos secundarios, los cuales son tóxicos o actúan como disuasivos de la alimentación para los herbívoros. Los compuestos primarios, tales como azúcares, proteínas, y grasas son componentes estructurales de las plantas y alimento de los animales, por tanto, son generalmente innocuos, pero la función principal de los compuestos secundarios es proteger a la planta de ataques de herbívoros y fitoparásitos. Tales compuestos son de composición química muy diversa e incluyen alcaloides, aminoácidos no proteicos, glucósidos cianogénicos, glucósidos cardíacos, saponinas tóxicas, terpenoides y una gran variedad de otros compuestos. Vikery (1998).

No obstante que el reino vegetal en conjunto produce un espectro verdaderamente amplio de compuestos tóxicos, una especie individual por lo general produce sólo un tipo de compuesto. Aún más, familias completas de plantas pueden caracterizarse por el tipo de compuesto secundarios que producen sus miembros. La producción de compuestos secundarios puede correlacionarse hasta cierto punto con el hábitat, por ejemplo, los árboles del bosque lluvioso son más ricos en tales compuestos que los árboles caducifolios, mientras que las plantas de hábitats

áridos son a menudo muy venenosas, por ejemplo, miembros de la familia Euphorbiaceae, mucho de los cuales tienen látex tóxico. Vikery (1998).

2.1.2.7. Los compuestos fenólicos.

Fenoles Naturales:

Son un grupo de sustancias químicas orgánicas de importancia biológica, se encuentran formando parte de algunas estructuras celulares de las plantas y árboles, mientras que otros se forman como productos del metabolismo celular o son producidos por algunos vegetales como compuestos bactericidas. En general su presencia en las plantas se debe a su actividad, su capacidad de unir especies con oxígeno activo y especies electrófilas, la capacidad de inhibir la nitrosación y de quelatar iones metálicos, su potencial autooxidación y su capacidad de modular ciertas actividades enzimáticas en la células. Camacho (2009).

En la naturaleza existe una amplia variedad de compuestos que presentan una estructura molecular caracterizada por la presencia de uno o varios anillo fenólicos, estos compuestos podemos denominarlos polifenoles. Se originan principalmente en las plantas, que los sintetizan en gran cantidad, como producto de su metabolismo secundario. Algunos son indispensables para las funciones fisiológicas vegetales, otros participan en funciones de defensa ante situaciones de estrés y estímulos diversos (hídrico, luminoso, etc.). Quiñones *et al* (2012).

Esta definición incluye los fenoles di y trihídricos, ácidos hidrobenzoicos, nitrofenoles, clorofenoles, aminofenoles, metoxifenoles, fenoxifenoles, alquilfenoles, derivados de núcleos aromáticos condensados (naftoles) y algunos productos resultantes de la degradación de los plaguicidas. Las propiedades de cada uno de estos compuestos químicos dependen de la naturaleza de los grupos sustituidos en el anillo bencénico. Del total de los compuestos fenólicos aproximadamente el 4% son producidos naturalmente y el 96% restante son de origen sintético. Camacho (2009).

2.1.2.8. De las enfermedades en estudio.

a. Mancha circular (*Marsonina sp.)* en las hojas del *Myrciaria dubia* "camu camu".

Hongo de la clase Deuteromycetes. Orden Melanconiales, Familia Melanconiaceae. Se presenta en cualquier parte de la lámina foliar, especialmente en brotes y se inicia con manchas cloróticas que alcanzan un diámetro de 2 mm.; conforme avanza toma una coloración pardo claro y en la parte céntrica se forman estructuras propagativas en pequeñas masas de color marrón oscuro, tanto en el haz como en el envés de la hoja, y con tendencia a presentarse como pústulas formando un cráter interior; estas manchas conforme aumentan en la lámina producen el marchitamiento, secado y el desprendimiento final de las hojas.

Pinedo *et al* (2011), indicaron que esta enfermedad se manifiesta en brotes y hojas jóvenes. Se inicia como una pequeña hipertrofia del tejido (en el haz) de color amarillo tenue; seguidamente toma forma circular, elevada a manera de erupciones y comienza a necrosarse, formando fructificaciones del hongo en la parte central (marrón claro a oscuro) con presencia de un halo amarillento a manera de una pústula cuyo diámetro promedio es de 2 mm, la misma que corresponde al acérvulo del hongo, pudiendo juntarse con otros e incrementar de esta manera los daños, en el envés también se observan las hipertrofias, así como las fructificaciones del hongo, siendo las manifestaciones más tardías. Las necrosis generalizadas (pajizas) ocurren a partir de los márgenes en brotes jóvenes y en la zona central de la lámina foliar en hojas del tercio medio a inferior.

b. Antracnosis "*Colletotrichum sp*." en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"

El daño comienza por la formación de pequeños puntos rojizos, tanto en hojas como en el fruto. En las hojas estos pequeños puntos van avanzando por su superficie en forma de halos amarillentos que luego forman manchas más grandes de color rojizo que cubren gran parte de la superficie foliar. En los frutos, los pequeños frutos se oscurecen y crecen hasta alcanzar aproximadamente 1 cm de

diámetro, cambiando a una coloración marrón claro o pajizo. También puede ocurrir la rajadura del fruto, permitiendo la entrada a otros patógenos o plagas. 10 Su control también consiste en la eliminación de las partes afectadas. (IIAP 2001).

2.1.3. MARCO CONCEPTUAL

- **Actividad alelopática:** Las plantas sintetizan y acumulan en sus órganos, metabolitos secundarios, que intervienen en interacciones complejas entre organismos vivos. Estas sustancias proporcionan beneficios o daños a otras plantas y también a animales, se denominan aleloquímicos, cuyo efecto perjudicial o benéfico, directo o indirecto, de la acción de esos compuestos químicos liberados se le denomina alelopatía. Ahn y Chung (2005).

- **Extracto:** Para aprovechar las substancias activas de una planta, se recurre frecuentemente a los extractos. El proceso de extracción consiste en incorporar las substancias activas de una planta a un solvente, que generalmente suele ser agua o alcohol; se puede realizar en frío o en caliente, y el producto resultante puede ser una solución concentrada o espesa en función de la sustancia de origen, o espesarse por propio interés en base a la aplicación que se le vaya a dar. González (2004).

- **Biocida:** Agentes biocidas son aquellas sustancias y/o preparaciones que contienen una o más sustancias activas, preparadas en la forma en que son suministradas al usuario, y que apuntan a destruir, repeler, volver inofensivo, prevenir la acción o ejercer algún efecto de control sobre cualquier organismo perjudicial, por medios químicos o biológicos. Directiva 98/8/EC de la Unión Europea respecto de la colocación de productos biocidas en el mercado. (1998).

- **Plaguicida**: Es cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies no deseadas de plantas y animales que causan perjuicios o que interfieren de cualquier forma en la

producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas (incluyendo no alimenticios como el algodón, remolacha azucarera y otros), madera o alimentos para animales o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas. El término incluye las sustancias usadas como reguladoras del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de frutas o evitar la caída prematura de frutas y las sustancias usadas antes o después de las cosechas para proteger a los productos del deterioro durante el transporte y almacenamiento. Consecuencias sanitarias del empleo de plaguicidas en la agricultura. OMS y PNUMA (1992).

- **In vivo:** In vivo (latín: dentro de lo vivo) significa "que ocurre o tiene lugar dentro de un organismo". En ciencia se refiere a experimentación hecha dentro o en el tejido vivo de un organismo vivo, por oposición a uno parcial o muerto. Pruebas con animales y los ensayos clínicos son formas de investigación in vivo.
- **Aspersión manual:** El riego por aspersión es un método mediante el cual el agua se aplica sobre la totalidad de la superficie del suelo en forma de lluvia, utilizando para ello una red de riego que permite conducir el agua con la presión adecuada hasta los elementos encargados de aplicarla, los aspersores. Fernández *et al* (2010).

- **Maceración:** Es una extracción que se realiza a temperatura ambiente. Consiste en remojar el material vegetal, debidamente fragmentado en un solvente (agua o etanol, se prefiere el etanol puesto que a largos tiempos de extracción el agua puede 8 propiciar la fermentación o la formación de mohos) hasta que éste penetre y disuelva las porciones solubles. Se puede utilizar cualquier recipiente con tapa que no sea atacado con el disolvente; en éste se colocan el material vegetal con el disolvente y tapado se deja en reposo por un período de 2 a 14 días con agitación esporádica. Luego se filtra el líquido, se exprime el residuo, se recupera el solvente en un evaporador rotatorio y se obtiene el extracto. González (2004).

- **Hongo fitopatógenos:** son pequeños organismos productores de esporas, generalmente microscópicos, eucarióticos, ramificados y a menudos filamentosos que carecen de clorofila y que tienen paredes celulares que contienen quitina, celulosa, o ambos componentes. La mayoría de las 100000 especies de hongos conocidas son estrictamente saprofitas y viven sobre la materia orgánica muerta, a la que descomponen. Alrededor de 50 especies de hongos producen enfermedades en el hombre y casi el mismo número ocasiona enfermedades en los animales, la mayoría de las cuales son enfermedades superficiales de la piel o de sus apéndices. Se considera que más de 8.000 especies de hongos producen enfermedades en las plantas. Agrios (2005); Urbina (2011).

2.2. DEFINICIONES OPERACIONALES

2.2.1. Variables e Indicadores:

Variables	Indicadores
1. Independiente (X): Especies Biocidas **1.1.** *Xylopia benthamii* "pinsha callo" **1.2.** G*uatteria hyposericea* "carahuasca de hoja menuda" **1.3.** *alouetia nais* "chicle caspi"	**1.1.** *Xylopia benthamii*: - 0.2 % (*) - 0.3 % (*) **1.2.** G*uatteria hyposericea:* - 0.2 % (*) - 0.3 % (*) **1.3.** *Maloueti a naias*: - 0.2 % (*) - 0.3 % (*) (*) Concentración de sólidos totales.
2. Dependiente (Y): **2.1.***Marsonina sp*., en *Myrciaria dubia* " camu camu" **2.2.***Colletotrichum sp.,* en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"	**2.1.** *Marsoni na sp.* - Severidad. - Número de hojas afectadas.

	- Porcentaje de tejido afectado. **2.2.** *Colletotrichum sp.*: - Severidad. - Número de hojas afectadas. - Porcentaje de tejido afectado.

2.2.2. Indicadores e índices:

Indicadores	Índices
Variable Independiente: Especies Biocidas **1.1.** *ylopia benthamii* “pinsha callo” **1.2.** *uatteria hyposericea* “carahuasca” **1.3.** *Malouetia nais* “chicle caspi”	- Eficiencia (ver Tabla N°04 sobre escalas de eficiencia). • ulo • aja eficiencia • egular eficiencia • uena eficiencia • uy buena eficiencia
Variable Dependiente: **2.1.** *Marsonina sp:* • everidad - úmero de hojas afectadas. - Porcentaje de tejido afectado. **2.2.** *Colletotrichum sp:* • everidad - úmero de hojas afectadas. - orcentaje de tejido afectado.	• everidad (Ver Tabla N° 01 sobre Escala Universal: Grados de daño del patógeno y reacción de la planta). • everidad (Ver Tabla N° 01 sobre Escala Universal: Grados de daño del patógeno y reacción de la planta).

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1. General:

Los extractos de *Xylopia benthamii*, G*uatteria hyposericea* y *Malouetia naias*, tienen poder biocida sobre el control de *Marsonina sp*., en *Myrciaria dubia* "camu camu" y *Colletotrichum sp*., en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi".

2.3.2. Específicos:

Los extractos de *Xylopia benthamii*, G*uatteria hyposericea* y *Malouetia naias*, presentan principios activos con acción biocida.

- Al menos una de las concentraciones de los extractos de *Xylopia benthamii*, G*uatteria hyposericea* y *Malouetia naias* presenta mayor acción biocida en los daños de *Marsonina sp*., en *Myrciaria dubia* "camu camu".

- Al menos una de las concentraciones de los extractos de *Xylopi benthamii*, G*uatteria hyposericea* y *Malouetia naias* presenta mayor acción biocida en el control de *Colletotrichum sp*., en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi".

- Los tres extractos de *Xylopia benthamii*, G*uatteria hyposericea* y *Malouetia naiasi*, influyen de igual manera en la reducción de los daños de *Marsonina sp*., en *Myrciaria dubia* "camu camu" y *Colletotrichum sp*., en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi".

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1.Método de investigación.

Tipo de investigación: Deductivo – Longitudinal – Experimental.

3.2.Diseños de investigación.

Teniendo en cuenta cada enfermedad para cada especie vegetal, se acondicionó el Diseño completamente al azar (DCA), implantados en una factorial tres (extractos de especies vegetales) por dos (concentraciones de los extractos vegetales), con tres repeticiones y tres testigos lo que hace un total de 21 unidades experimentales. (Ver anexo Nº 18).

Las evaluaciones de incidencia y severidad se realizaron durante y al final del experimento (un día antes de cada aplicación).

3.3.Población y Muestra.

Población:

Las poblaciones objetos de estudio fueron las especies vegetales *Myrciaria dubia* "camu camu" y *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"; así como los hongos fitopatógenos *Marsonina sp., y Colletotrichum sp.*

Muestra:

Se consideró todas las plantas del estudio experimental. Teniendo en cuenta que para *Myrciaria dubia* "camu camu", se contó con 21 unidades experimentales (7 plantas donde se acodicionó 3 tratamientos), evaluando hojas. Para *Plukenetia volubilis* "sacha inchi" de igual manera 21 unidades experimentales, evaluando hojas.

3.4.Técnicas e instrumentos.

Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Laboratorio:

- La composición química (fenoles y alcaloides totales) de los extractos vegetales se determinó de acuerdo a la metodología de (Valls, 2013).

Campo:

- Escalas de evaluación de las enfermedades: Propuesta por Mont, 2002. Modificado por Villacrés (2003) para "Manchas foliares".

Cuadro 1.

Escalas de evaluación de las enfermedades.

GRADO	DESCRIPCIÓN
0	Sin manchas
1	Aparición de las primeras manchas
2	Hasta un 10% del área foliar afectada
3	Hasta un 25% del área foliar afectada
4	Hasta un 50% del área foliar afectada
5	Más del 50% del área foliar afectada

Fuente: elaboración propia

- Preparación y aplicación de extractos: técnicas propuestas por Hoss (1999) y la RAAA. (Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos, 2000).

3.5.Procedimiento de recolección de datos.

3.5.1. Metodología de Análisis.

Los trabajos se refieren exclusivamente a la realización de bioensayos, se realizaron el laboratorio de Biotecnología de la Facultad de Ingeniería Química y en el Proyecto de Plantas Medicilales de la Facultad de Agronomía-UNAP (Universidad Nacional de la Amazonía Peruana), que tienen como método común la aplicación de los extractos y a la evaluación de sus efectos en organismos vivos como los hongos fitopatógenos. Es importante aclarar que para cada ensayo se

aplicó una metodología adaptada, según las condiciones específicas de la planta, enfermedad, medio ambiente y recursos disponibles.

La metodología aplicada fue desarrollada de acuerdo a las recomendaciones de Hoss (1992) y de la RAAA (Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos, 2000), considerándose lo siguiente:

Colecta del material vegetal.

- Las especies vegetales en estudio fueron colectadas en la comunidad de Tamshiyacu-Tahuayo, ubicada en el distrito Fernando Lores Tenazoa, Región Loreto. (Cuadro 1).

- .En la ubicación de las especies vegetales se manejó un GPS Garmyn con coordenada UTM, se utilizó las fotos de las excicatas del Field Museum of Chicago (2015) para su comparación, la identificación fue realizada por el Botánico Filomeno Encarnación. Se prepararon excicatas y fueron depositadas al Herbarium Amazonence-UNAP (Constancia N° 34).

- Así mismo, se contó con la ayuda de una persona experimentada "matero", en el conocimiento del bosque y en la identificación de árboles seleccionados para el estudio. (Foto 1, 2 y 3)

Cuadro 2.

Lista de especies vegetales para estudios de actividad biocida.

N°	Orden / Familia	Especie	Registro Colector	18M	UTM
1	Magnoliales/ Annonaceae	*Xylopia benthamii* R.E.Fires	11 PAA	705289	9561177
2	Magnoliales/ Annonaceae	*Guatteria hyposericea.*	13 PAA	705964	9558755
3	Gentianales/ Apocynaceae	*Malouetia naias*	29 PAA	706538	9561642

Fuente: elboración propia

3.5.2. Determinación de la actividad alelopática in vitro.

Los bioensayos de actividad alelopática por el método de placas, se llevó a cabo con la metodología (Fujii & Yasuda, 1990).

1. Maceración de las hojas

En un envase de 250 ml se pesó 5.0 g de hojas frescas y cortadas, adicionando 80 ml de metanol, poniendo a macerar por dos semanas a 20°C.

2. Obtención de extracto metanolico vegetal.

Pasado el tiempo de maceración se filtra con papel Whatman (filtración rápida) y el filtrado se enrasó a 100 ml con metanol obteniéndose la solución madre de 50 mg/ml. A partir de esta solución se preparó soluciones stock de 0.1; 0.3; 1.0; 3.0; y 10 mg/ml en micro placas con disco de papel filtro en su interior y se dejó secar el extracto hasta que evaporar el metanol.

3. Germinación de las semillas de lechuga.

Se alistó cuatro placas grandes con disco de papel filtro en su interior, humedeciendo con 10 ml de agua destilada, se adicionó las semillas de lechuga esparcidas en toda la placa, la germinación de las semillas fue 24 horas aproximada a una temperatura de 20 ° C.

4. Crecimiento de las plántulas.

De las placas grandes, se adicionó 5 unidades de semillas germinadas (plántulas) con radículas de 0.2 mm aproximado y 0.7 ml de agua destilada en cada micro placas que se preparó en el punto número 2. El crecimiento de las plántulas fue 52 horas a 20°C. Para el control se adicionó 1 ml de metanol, el ensayo fue por triplicado para cada extracto metanolito.

5. Lectura de las plántulas.

Pasado las 52 horas del crecimiento de las plántulas se realizó la lectura, en un papel milimetrado, se midió la radícula y el hipocótilo de cada plántula crecida en las diferentes concentraciones de los extractos.

6. Determinación de la actividad alelopática.

Se determinó la actividad alelopática por la inhibición del extracto vegetal frente al crecimiento de la plántula de lechuga, calculando el porcentaje de inhibición por la siguiente fórmula.

$$\%INH\ (H) = 100-[(\bar{y}_{HE} \times 100)/\bar{y}_{HC}]$$

Dónde:

% INH (H)= Porcentaje de inhibición del crecimiento del hipocotilo.

ȳHE= Promedio del hipocotilo en contacto con el extracto

ȳHC= Promedio del hipocotilo control

$$\%\ INH(R) = 100-[(\bar{y}_{RE} \times 100)/\bar{y}_{RC}]$$

Dónde:

% INH (R) = Porcentaje de inhibición del crecimiento de la radícula

ȳRE = Promedio de la radícula en contacto con el extracto

ȳRC = Promedio de la radícula control.

7. Concentración Efectiva al 50 % (EC_{50}): Se determinó mediante la intersección del gráfico de las diferentes concentraciones versus el porcentaje de inhibición y se tomó la concentración al 50%. Se determinó el EC50 en la radícula de las plántulas.

3.5.3. Determinación de los fenoles y alcaloides totales.

1. Fenólicos Totales

Los compuestos fenólicos se determinaron de acuerdo a la metodología de (Valls, 2013).

a. Extractos para Fenólicos Totales:

Con tres volúmenes de 25 ml de etanol absoluto, acidulado con 1 % de ácido fórmico, se extrajo 0.5 gramos de muestra seca y pulverizada, el extracto formado se puso a sequedad en una estufa a 40°C, hasta que volatice el etanol. El residuo

seco se disolvió en una solución de metanol al 50 %, acidulado con 1 % de ácido fórmico y se llevó a un volumen de 10 ml, se guardó a -20°C hasta su análisis.

a.1. Antocianinas y Flavonoides Totales.

En una cubeta de poliestireno de 1.5 ml se adicionó 1 ml del extracto preparado en el punto A, se determinó antocianinas y flavonoides por espectrofotometría UV/vis a una absorbancia de 535 nm y 374 nm respectivamente.

a.2. Fenólicos Totales.

Mediante el índice de Folin **s**e determinó el contenido de fenólicos totales, en un tubo de centrifuga (15 ml) se adicionó 40 µl de extracto con 0.5 ml del reactivo de Folin-Ciacalteu y 2 ml de carbonato sódico al 20% (p/v), enrasando a 10 ml. Transcurrida media hora, se efectuó la lectura por espectrofotometría a una absorbancia de 700 nm. Los compuestos fenólicos se determinan mediante la ecuación de la curva de calibración estándar Y= 0.7083X + 0.0149 y regresión lineal 0.9993 (figura 19).

a.3. Catequinas y Proantoacionidoles:

Se determinó el contenido de catequina y proantocianidoles con el ensayo de vainillina, mezclando 0.5 ml del extracto, 1.25 ml de vainillina en metanol al 1% (p/v) y con 1.25 ml de ácido sulfúrico al 25% (v/v) en metanol. El blanco se preparó simultáneamente del mismo modo, pero sustituyendo la solución de vainillina por metanol. Pasado los 15 minutos, se efectuó la lectura por espectrofotometría a una absorbancia de 510 nm. Los compuestos de catequinas y Proantocianidoles se determina mediante la ecuación de la curva de calibración estándar Y= 0.04651X + 0.03283 y coeficiente de determinación (R^2) de 0.9964. Para cada lectura se usó como control metanol grado analítico.

2. Alcaloides Totales.

La determinación de los alcaloides totales se realizará mediante la metodología de Shamsa F *et al*., (2008).

a. Preparación de soluciones.

- La solución verde bromocresol (BCG) se preparó calentando 69,8 mg de bromocresol verde con 3 ml de NaOH 2N y 5 ml de agua destilada hasta que esté completamente disuelta y la solución se diluye hasta 1 Lt con agua destilada.

- Solución Tampón de fosfato: Se pesó 71,6 g de fosfato de sodio (Na_2HPO4) y se disuelve con 1 Lt de agua destilada, esta solución se ajustó a un pH de 4.7 con 0.2 M de ácido citríco. También se preparó 42,02 g de ácido cítrico y se disuelve en 1 Lt de agua destilada.

b. Tratamiento de las muestras

En cartuchos de papel filtro (whatman), se pesó 5.0 g de muestra seca y micro pulverizada, sellamos los cartuchos y se puso en el equipo soxhlet para extraer con metanol durante 16 horas (extracción continua). El extracto obtenido se puso a la estufa a 45°C hasta que volatice el metanol, el residuo seco fue disuelto con HCl 2N (15 ml aproximado) y se filtró para quitar impurezas. En una pera de decantación se puso 1 ml del extracto, lavándolo con 10 ml de cloroformo (3 veces), la solución lavada se ajustó a un pH neutro con NaOH 0.1 N, a esta solución se añadió 5 ml de solución de BCG y 5 ml de tampón de fosfato, agitándolo y el complejo formado se extrajo con 1, 2, 3 y 4 ml de cloroformo por agitación vigorosa. Los extractos se recogen en una fiola aforada de 10 ml y se enraza con cloroformo. La lectura se realiza por espectrofotometría a una absorbancia de 470 nm, los alcaloides se determinan a través de la curva de calibración de Atropina (Y= 0.0051X) (Figura 20).

3.5.4. Determinación de la actividad biocida in vivo en especies vegetales.

Los trabajos se refieren exclusivamente a la realización de bioensayos, que tienen como método común la aplicación de los extractos y a la evaluación de sus efectos en organismos vivos como los hongos fitopatógenos. Es importante aclarar que para cada ensayo se aplicó una metodología adaptada, según las condiciones específicas de la planta, enfermedad, medio ambiente y recursos disponibles.

La metodología aplicada fue desarrollada de acuerdo a las recomendaciones de Hoss (1992) y de la RAAA (Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos, 2000), considerándose lo siguiente:

1. Selección y limpieza de las muetras (hojas).

En el laboratorio, las hojas pasaron por un proceso de selección, en la cual se escogió hojas sanas que no presenten hongos ni heridas. En la limpieza, el material que se utilizó fue papel toalla humedecida con agua destilada, restregando el haz y envés de la hoja.

2. Secado y pulverizado del material vegetal.

Se procedió al secado del material en estufa a 40°C por 8 días, para luego ser pulverizado. El polvo fue macerado en agua destilada por tres días con el objeto de extraer la mayor cantidad de principios activos obteniendo finalmente una solución madre de tipo acuosa.

3. Filtrado de la muestra.

La solución acuosa se filtró, con la finalidad de separar el líquido del material vegetal. Finalmente se obtuvo la solución madre quedando de esta manera lista para la dilución a las concentraciones deseadas para su posterior aplicación en el campo, manteniendo esta solución a temperatura moderada y en frascos oscuros. (Foto 4, 5, 6, 7, 8 y 9).

4. Cálculo de la concentración de la Solución Madre.

La Maceración de 100 gr. de M.S / 1 litro de solución nos permite obtener = A (% de Concentración solución madre).

Este se obtiene de:

- Pesar una placa Petri (P_1)
- Se agrega 20 ml. de solución madre
- Se le somete a un secado en estufa a 60°C. por 48 horas
- Se procede a un nuevo pesado de la placa (P_2).
- Por diferencia entre P_2 y P_1 obtenemos el peso de los sólidos totales extraídos de 20 ml de Solución Madre (equivalente a 20 gr.)

- Con una regla de tres simple obtenemos el porcentaje de sólidos totales de un volumen determinado (20 ml), equivalente a la Solución Madre.

Cálculo del Volumen a obtener de la Solución Madre para preparar las diferentes concentraciones (Z%):

V1 x C1 = V2 x C2

1000 ml. x (Z) % = V2 x A %

$$V2 = \frac{1000 \text{ ml x } (Z)\ \%}{A\ \%} = B \text{ ml.}$$

Se extrae B ml. de la solución madre y se completará a 1 litro (1000 ml – B ml) con agua para obtener una concentración de Z%.

3.5.5. Forma y frecuencia de aplicación.

La aplicación de los extractos sobre las plantas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi" y *Myrciaria dubia* "camu camu" para los diferentes tratamientos, se realizó por el método de aspersión utilizando para ello asperjadores manuales; para tal efecto se utilizó un intervalo de 15 días como frecuencia de aplicación de los extractos, la misma que se inició a los 10 días de realizado el acondicionamiento de plantas adultas para el caso del *Myrciaria dubia* y a 60 días de la siembra para el caso de *Plukenetia volubilis*. Las aplicaciones se realizaron en forma preventiva puesto que el lugar es considerado una zona endémica para las dos enfermedades por la frecuencia en que se presentan y por las especies hospederas que afectan. (Foto 14 y 15).

3.5.6. Método de aplicación en campo.

Instalación de Parcelas experimentales

Se llevó a cabo en el proyecto de plantas medicinales, del Fundo Zungaracocha de la Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, la misma que se encuentra con georeferencia de 18M 0680866 – 9576388. Alt. 101 msnm.

Se inició con la limpieza y acondicionamiento en un área seleccionada tanto para *Plukenetia volubilis* “sacha inchi” como para *Myrciaria dubia* “camu camu”, tratando de darles las condiciones de protección, luz y humedad lo cual ha permitido que las plántulas alcancen un desarrollo uniforme. (Foto 10,11,).

La distribución de los diferentes tratamientos se ha establecido teniendo en cuenta el Diseño estadístico de Completamente al Azar (DCA) con siete tratamientos con tres repeticiones. (Anexo 1), (Gráfico 12 y13).

Las aplicaciones se realizaron utilizando un asperjador manual lo que facilita una mejor distribución del producto. Se han efectuado 08 aplicaciones con una frecuencia de 15 días, realizando un gasto total de 24 litros de solución del extracto por área experimental, siendo de 0.5 litros / aplicación/tratamiento. (Foto 14, 15).

Cuadro 3.

Volumen de solución usada en las aplicaciones.

Aplicaciones de los Extractos	Volumen gastado en plantas en Myrciaria dubia “camu camu”	Volumen gastado en plantas en Plukenetia volubilis “sacha inchi”
08 aplicaciones	3.0 litros/ aplicación	3.0 litros/ aplicación
Total gastado en el experimento	24 litros	24 itros

Fuente: elaboración propia

Evaluación y seguimiento:

Las evaluaciones tienen el objeto de determinar los parámetros cualitativos y cuantitativos en la etapa anterior, durante y después de realizado el ensayo. Se realizaron un día antes de cada aplicación, para la cual se tomó en cuenta lo siguiente:

En *Myrciaria dubia* "camu camu"

Se seleccionaron siete plantas, luego en cada planta se eligieron tres ramas uniformes, siendo cada rama un tratamiento diferente, obteniendo finalmente un total de 21 ramas (7 Tratamientos con 3 repeticiones). La aplicación de los extractos se realizó en cada rama y de éstas se evaluó cinco hojas teniendo en cuenta el área afectada por el agente inductor (Severidad). (Foto 21 y 22).

***Plukenetia volubilis* "sacha inchi"**

Se estableció una parcela de 462 m^2 con 64 plantas, de éstas se seleccionaron 21 plantas al azar (7 tratamientos con 3 repeticiones). De cada planta se evaluó cinco (05) hojas intermedias teniendo en cuenta el área afectada por *Colletotrichum sp*. (Severidad). (Foto 17 y 18).

Finalmente se calculó la eficiencia de los extractos utilizando la fórmula de Zeek (1971).

$$\% E = \frac{\text{\% server. test. - \% de server. trat.}}{\text{\% server. Testigo}} \times 100$$

La eficiencia de los extractos se evaluó teniendo en cuenta el esquema de valorización propuesta por Zeek (1971), siendo el siguiente:

Cuadro 4.

Escala de calificación para eficiencia de los extractos

PORCENTAJE DE EFICIENCIA	CALIFICACIÓN
0	Nula eficiencia
1 – 25	Baja eficiencia
26 – 50	Regular eficiencia
51 – 75	Buena eficiencia
76 – 100	Muy Buena eficiencia

Fuente: Elaboración propia

3.6.Técnicas de procesamiento y Análisis de Datos.

Se utilizó un diseño Completamente al azar (DCA), con siete tratamientos y tres repeticiones. Realizándose el análisis de varianza de las variables, analizadas mediante la Prueba de Duncan con ayuda de programas estadísticos como SPSS v.21.

3.7. Protección de los derechos humanos.

En el trabajo de investigación se rige con la protección de los derechos humano con respecto al uso de los recursos naturales, renovables y no renovables que son patrimonio de la Nación, siguiendo la política ambiental que determina el Estado.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

A continuación, presentamos los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación:

4.1. Actividad biocida de los extractos en *Colletotrichum sp*. en hojas de *Plukenetia volubilis "sacha inchi"*.

Cuadro 5.

Primera evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp*., en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi".

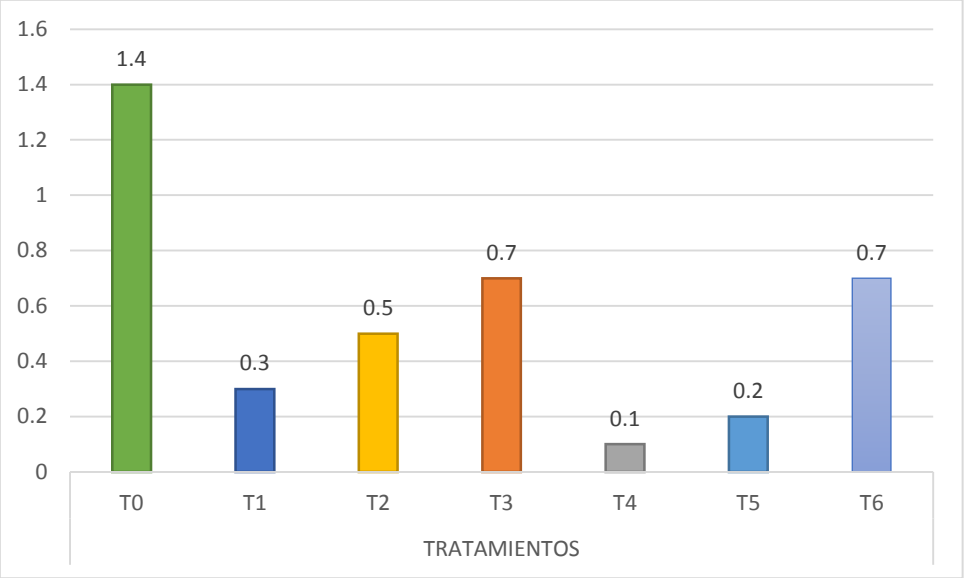
REPETICIÓN	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	0.4	0.0	0.4	0.4	0.2	0.0	0.4
R2	1.2	0.8	0.0	1.4	0.0	0.0	0.8
R3	2.6	0.0	1.0	0.4	0.2	0.6	0.8
$\bar{x}$	1.4	0.3	0.5	0.7	0.1	0.2	0.7

Fuente: elaboración propia

En la Cuadro 5 y gráfico 1, se puede observar que el testigo presentó un 1.4% de daño por el agente *Colletotrichum sp*., mientras que en el T4 (*Guatteria* al 0.3%) el daño fue de 0.1% siendo la especie que mejor controló al agente inductor. Seguidamente está el T5 (*Malouetia* al 0.2%) con 2%, T1 (*Xylopia* al 0.2%).

Gráfico 1.

Primera evaluación del porcentaje de daño inducido por *Collectotrichum sp*. en hojas de *Plukenetia volubilis* “sacha inchi”.



Fuente: elaboración propia

Cuadro 6.

Segunda evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp*. en hojas de *Plukenetia volubilis* “sacha inchi”.

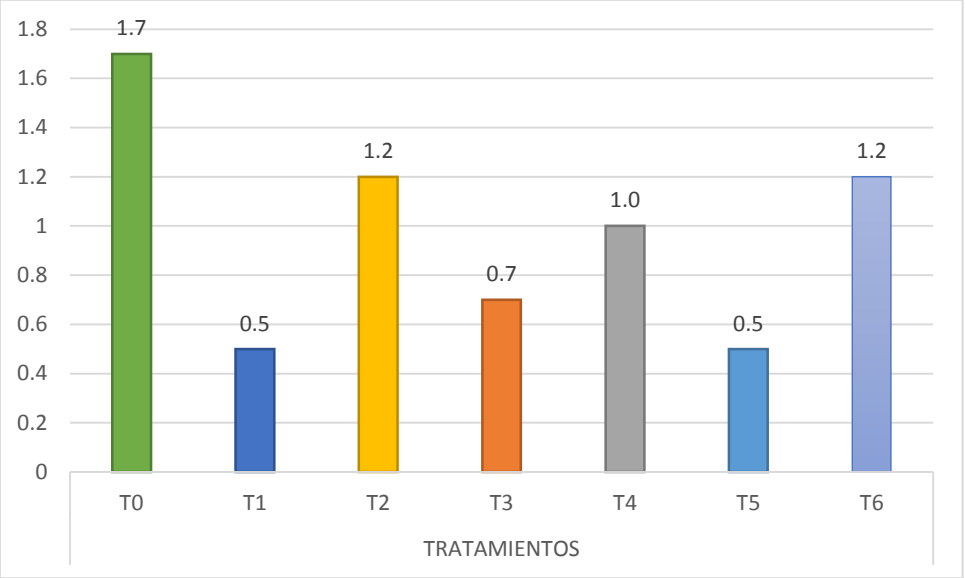
REPETICIÓN	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	0.4	0.0	2.0	0.4	0.6	0.0	1.6
R2	1.4	1.0	0.6	1.4	0.6	0.8	1.0
R3	3.4	0.4	1	0.4	1.8	0.6	1.0
$\bar{x}$	1.7	0.5	1.2	0.7	1.0	0.5	1.2

Fuente: elaboración propia

En la Cuadro 6 y gráfico 2, se puede observar que el testigo presentó un 1.7 % de daño por el agente *Colletotrichum sp*., mientras que T1 (*Xylopia* al 0.2%) y T5 (*Malouetia* al 0.2%) el daño fue de 0.5% siendo las especie que mejor controlaron al agente inductor. Seguidamente está el T3 (*Guatteria* al 0.2%) y T4 (*Guatteria* al 0.3%).

Gráfico 2.

Segunda evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp.* en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi".



Fuente: elaboración propia

Cuadro 7.

Tercera evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp*. en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi**".**

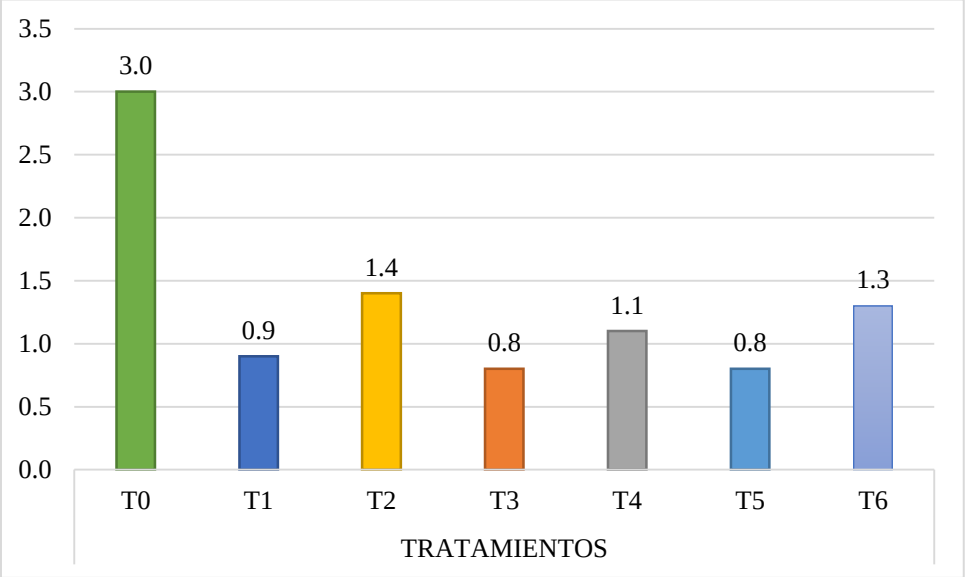
REPETICION	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	0.8	0.0	2.0	0.4	0.8	0.0	1.6
R2	3.8	2.2	1.0	1.4	0.6	1.0	1.0
R3	4.4	0.6	1.2	0.6	2.0	1.4	1.4
$\bar{x}$	3.0	0.9	1.4	0.8	1.1	0.8	1.3

Fuente: elaboración propia

En la cuadro y gráfico 3, se puede observar que el testigo presentó un 3.0% de daño por el agente *Colletotrichum sp*., mientras que T3 (*Guatteria* al 0.2%) y T5 (*Malouetia* al 0.2%) el daño fue de 0.8% siendo las especie que mejor controlaron al agente inductor. Seguidamente está el T1 (*Xylopia* al 0.2%) y T4 (*Guatteria* al 0.3%).

Gráfico 3.

Tercera evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp.*, en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"



Fuente: elaboración propia

Cuadro 8.

Cuarta evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp.*, en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi**".**

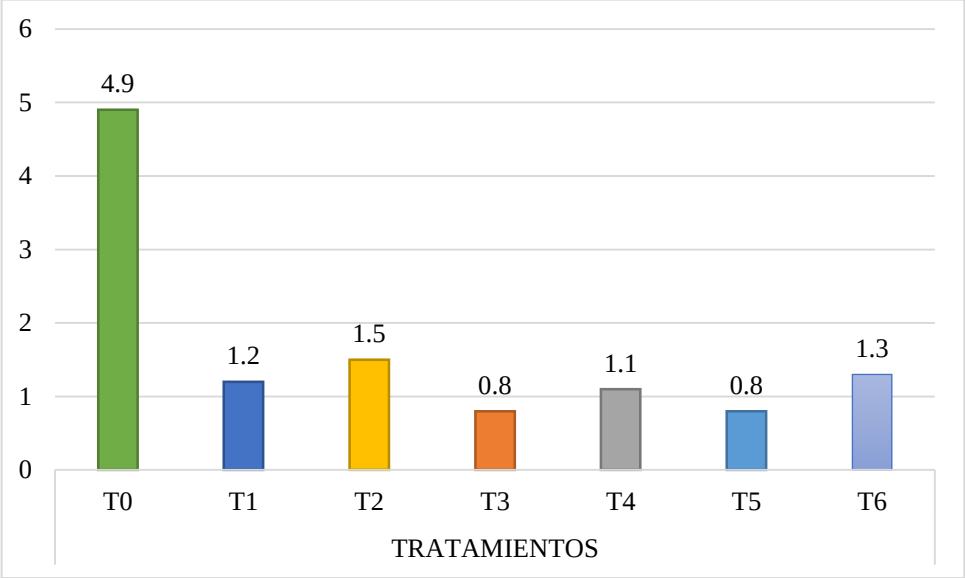
REPETICION	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	3.2	0.0	2.2	0.4	0.8	0.0	1.6
R2	4.8	2.6	1.0	1.4	0.6	1.0	1.0
R3	6.6	1.0	1.2	0.6	1.8	1.4	1.4
$\bar{x}$	4.9	1.2	1.5	0.8	1.1	0.8	1.3

Fuente: elaboración propia

En la cuadro 8 y gráfico 4, se puede observar que el testigo presentó un 4.9 % de daño por el agente *Colletotrichum sp*., mientras que T3 (*Guatteria* al 0.2 %) y T5 (*Malouetia* al 0.2%) el daño fue de 0.8% siendo las especie que mejor controlaron al agente inductor. Seguidamente está el T4 (*Guatteria* al 0.2%) y T1 (*Xylopia* al 0.2%).

Gráfico 4.

Cuarta evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp*., en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi".



Fuente: elaboración propia

Cuadro 9.

Quinta evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp*., en hojas de *Plukenetia volubilis*"sacha inchi**" .**

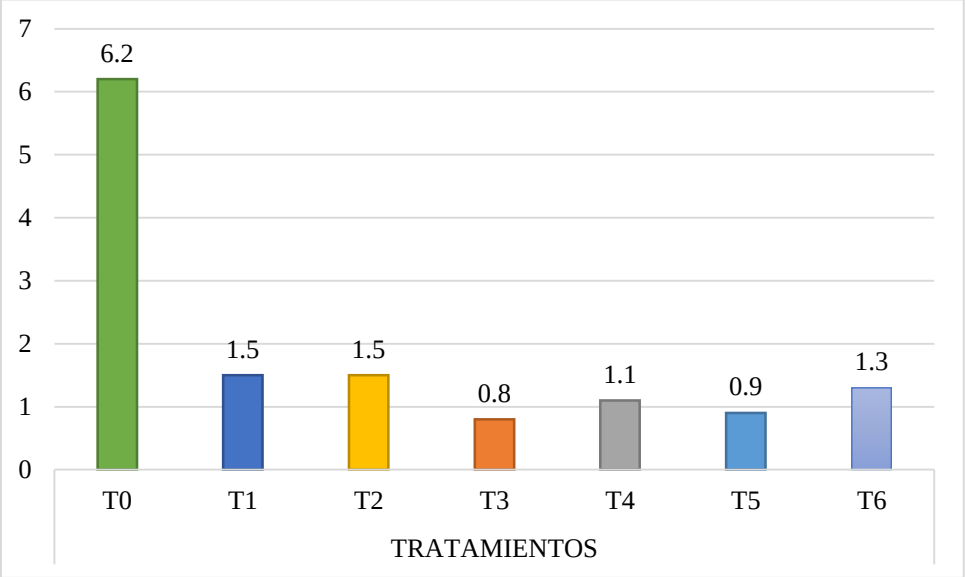
REPETICION	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	4.6	0.0	2.2	0.4	0.8	0.0	1.6
R2	5.6	3.0	1.0	1.4	0.6	1.0	1.0
R3	8.4	1.4	1.2	0.6	1.8	1.6	1.4
$\bar{x}$	6.2	1.5	1.5	0.8	1.1	0.9	1.3

Fuente: elaboración propia

En la Cuadro 9 y gráfico 5, se puede observar que el testigo presentó un 6.2% de daño por el agente *Colletotrichum sp*., mientras que T3 (*Guatteria* al 0.2%) el daño fue de 0.8% siendo la especie que mejor controló al agente inductor. Seguidamente está el T5 (*Malouetia* al 0.2%) y T4 (*Guatteria* al 0.3%).

Gráfico 5.

Quinta evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp*., en hojas *Plukenetia volubilis* "sacha inchi".



Fuente: elaboración propia

Cuadro 10.

Sexta evaluación del daño inducido por *Colletotrichum sp*., en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi".

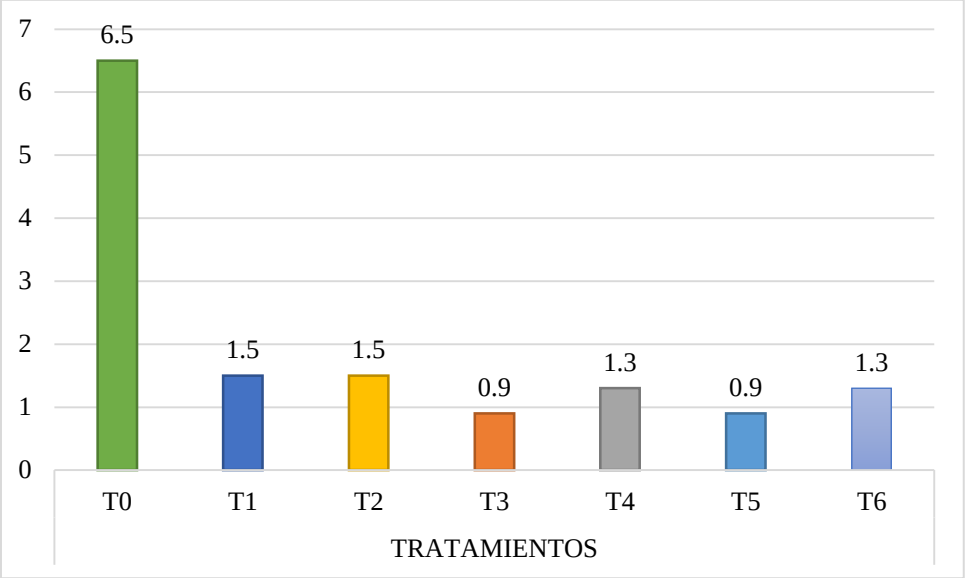
REPETICIÓN	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	5.0	0.0	2.2	0.4	1.0	0.0	1.6
R2	6.0	3.0	1.1	1.6	0.8	1.0	1.0
R3	8.4	1.4	1.2	0.6	2.0	1.6	1.4
$\bar{x}$	6.5	1.5	1.5	0.9	1.3	0.9	1.3

Fuente: elaboración propia

En la cuadro 10 y gráfico 6, se puede observar que el testigo presentó un 6.5% de daño por el agente *Colletotrichum sp*., mientras que T3 (*Guatteria* al 0.2%) y T5 (*Malouetia* al 0.2%) el daño fue de 0.9% siendo las especies que mejor controlaron al agente inductor. Seguidamente está el T4 (*Guatteria* al 0.3%) y T6 (*Malouetia* al 0.3%).

Gráfico 6.

Sexta evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp*., en hojas *de Plukenetia volubilis* "sacha inchi".



Fuente: elaboración propia

Cuadro 11.

Séptima evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp*., en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi".

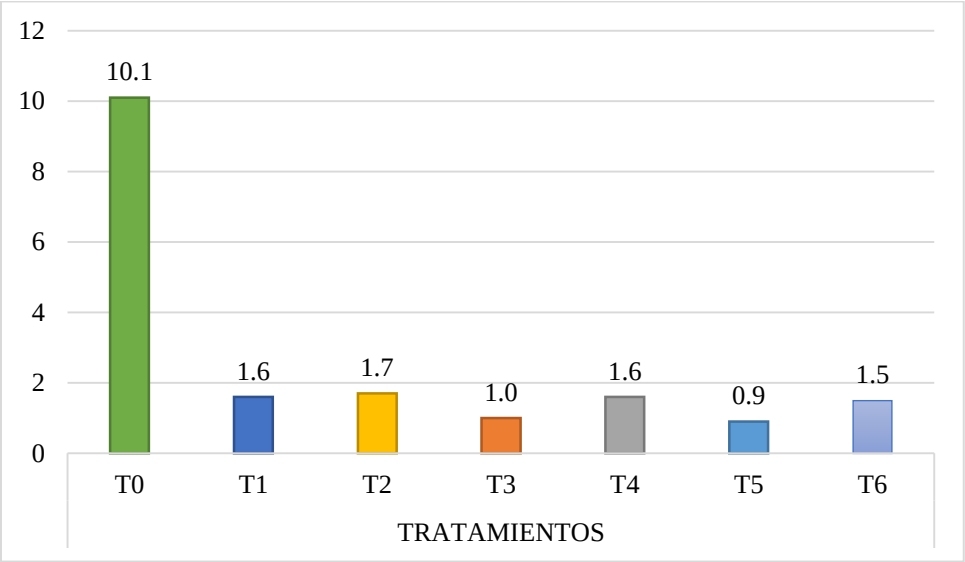
REPETICIÓN	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	7.2	0.0	2.4	0.6	1.4	0.0	1.8
R2	10.0	3.3	1.1	1.8	1.2	1.0	1.2
R3	13.6	1.4	1.6	0.6	2.2	1.6	1.4
$\bar{x}$	10.1	1.6	1.7	1.0	1.6	0.9	1.5

Fuente: elaboración propia

En la cuadro 11 y gráfico 7, se puede observar que el testigo presentó un 10.1% de daño por el agente *Colletotrichum sp*., mientras que T5 (*Moueletia* al 0.2 %) el daño fue de 0.9% siendo la especies que mejor controló al agente inductor. Seguidamente está el T3 (*Guatteria* al 0.2%) y T6 (*Malouetia* al 0.3%).

Gráfico 7.

Séptima evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp*., en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi".



Fuente: elaboración propia

Cuadro 12.

Octava evaluación del porcentaje de daño de C*olletotrichum sp*., en hojas de *Plukenetia volubilis*"sacha inchi".

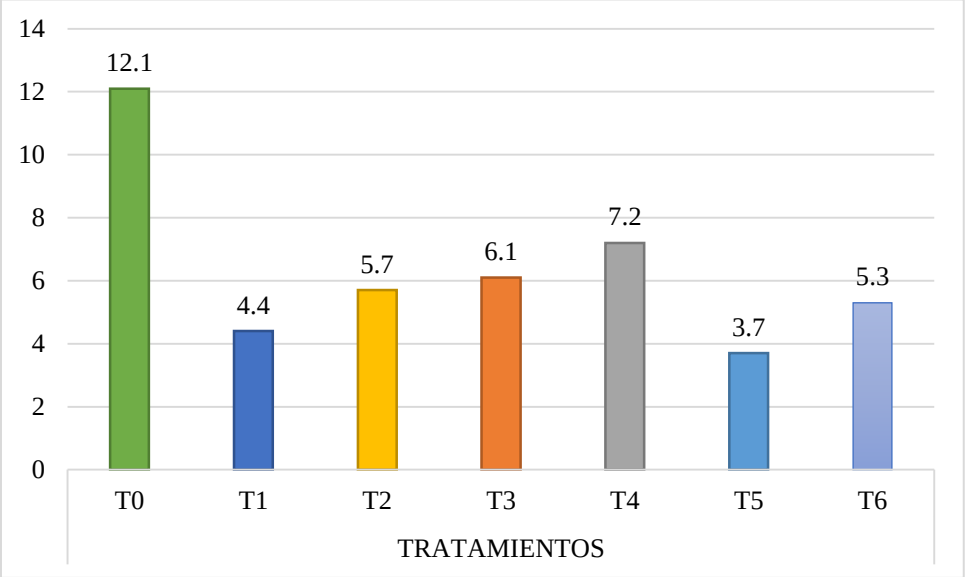
REPETICIÓN	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	10.2	0.0	2.8	0.8	2.0	0.0	2.4
R2	13.6	3.0	1.4	1.8	1.4	1.0	1.8
R3	12.6	2.0	2	1.1	2.6	1.6	2.2
□	12.1	1.7	2.1	1.2	2.0	0.9	2.1

Fuente: elaboración propia

En la cuadro 12 y gráfico 8, se puede observar que el testigo presentó un 12.1% de daño por el agente *Colletotrichum sp*., mientras que T5 (*Malouetia* al 0.2%) el daño fue de 0.9% siendo la especie que mejor controló al agente inductor. Seguidamente está el T3 (*Guatteria* al 0.2%) y T1 (*Xylopia* al 0.2%).

Gráfico 8.

Octava evaluación del porcentaje de daño inducido por *Colletotrichum sp*., en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"



Fuente: elaboración propia

Para analizar la variable de respuesta al porcentaje de daño en las hojas por parte de *Collectotrichum* sp., en el cultivo de *Plukenetia volubilis* "sacha Inchi" para esta última evaluación (Octava), se realizó la prueba de Q- Q Plot para normalidad de los datos, cuyo valor de r fue de 0.981, lo cual permitió realizar los análisis de variancia paramétrico de Fisher así como la prueba de comparaciones múltiples de Tuckey con sus respectivos grafico de tendencias.

Cuadro 13.

Análisis de variancia para el porcentaje de daño inducido por *Collectotrichum sp.*, en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi".

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TTTO	137.14	6	22.86	4.03	0.0149
Error	79.41	14	5.67		
Total	216.55	20			

C.V : 12.32 %

Fuente: elaboración propia

En la Cuadro 13 del análisis de variancia para % de daño en las hojas por *Colletotrichun sp.,* en *Plukenetia volubilis* “sacha inchi” se puede observar que la magnitud o frecuencia de ocurrencia del error tipo I igual a 0.0149 (p valor) es menor al límite de error establecido para no rechazar la hipótesis de investigación o alternante iguala 0.05 (nivel significancia), concluyendo que existe diferencias estadísticamente significativas en los efectos de los tratamientos biocidas estudiados en el control de daños en las hojas producidos por *Colletotrichun sp.*

La homogeneidad de los datos se expresa en un coeficiente de variabilidad igual a 12.32% otorgando representatividad a la media para la respectiva prueba de significancia de Tuckey

Cuadro 14.

Prueba de TUCKEY para el porcentaje de daño de *Colletotrichun sp.,* de los tratamientos biocidas. Alfa=0.05 DMS=6.64011.

TTO	Medias	n	E.E.		
T0	12.13	3	1.38	A	
T4	7.20	3	1.38	A	B
T3	6.07	3	1.38	A	B
T2	5.67	3	1.38	A	B
T6	5.33	3	1.38		B
T1	4.40	3	1.38		B
T5	3.87	3	1.38		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

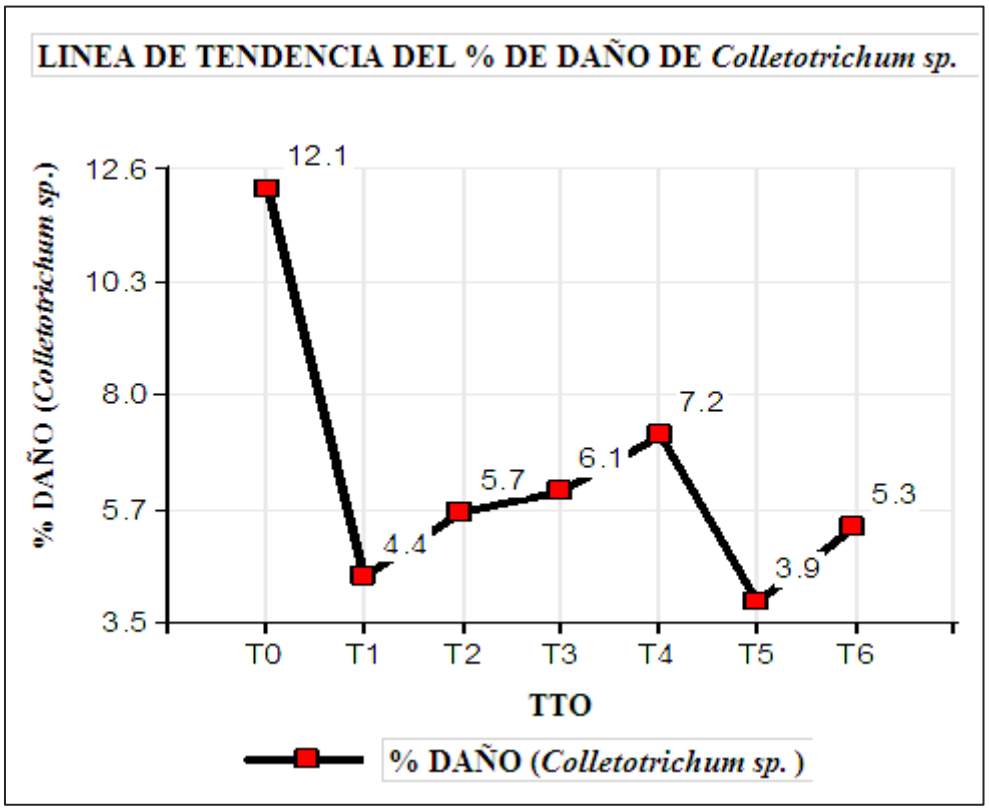
Fuente: elaboración propia

De acuerdo a la prueba de Tuckey para el porcentaje de daño en hojas por *Colletotrichun sp.*, existen dos grupos de tratamientos estadísticamente homogéneos. En el primer grupo homogéneo los tratamientos con menor porcentaje promedio de daño en las hojas fueron T5, T1 T6 con 3.87%, 4,40% y 5,33%, siendo superados estadísticamente por el tratamiento testigo (T0) quien tuvo 12.13% respectivamente.

En el segundo grupo todos los tratamientos a excepción de T0, mostraron ser homogéneos en cuanto a efectos en el % de daño en las hojas.

Gráfico 9.

Línea de tendencia del porcentaje de daño en hojas causado por *Colletotrichun* sp., en *Plukenetia volubilis "sacha inchi"*.



Fuente: elaboración propia

En el grafico 9, sobre la línea de tendencia del % de daño de la hoja inducido por *Colletotrichum sp.*, en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi" se observa claramente la tendencia a disminuir el % de daño cuando se aplica tratamiento biocida en

comparación al tratamiento testigo (T0). Así mismo existe una tendencia fluctuante entre tratamientos con biocidas, destacando T5 quien tuvo el menor porcentaje de daño en las hojas (3.9%).

4.2. Actividad biocida de los extractos en *Marsonina sp*. en hojas de *Myrciaria dubia* "Camu camu".

Cuadro 15.

Primera evaluación del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp*. en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu".

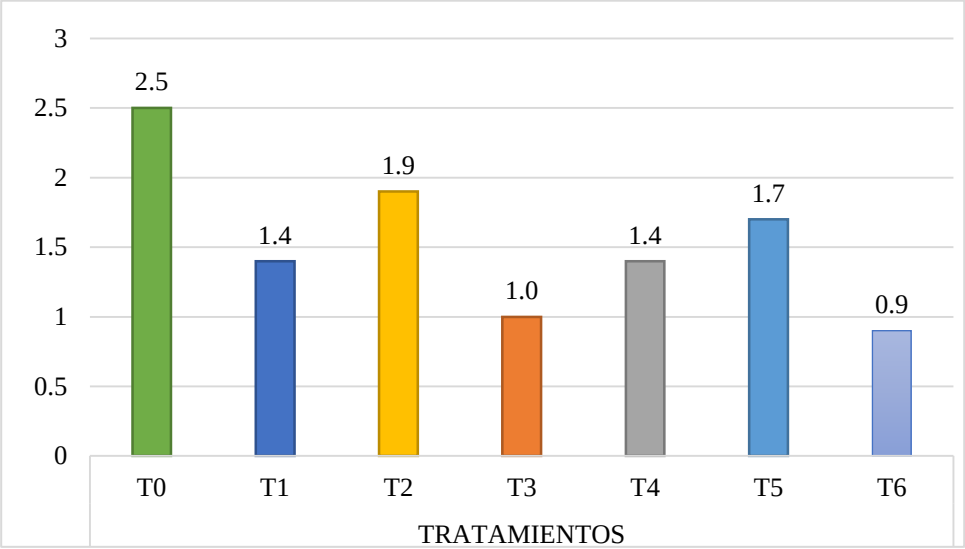
REPETICIÓN	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	3.2	1.6	1.2	1.2	1.4	1.6	0.8
R2	1.6	1.4	2.0	0.8	1.2	2.0	1.0
R3	2.6	1.2	2.4	1.0	1.6	1.4	1.0
$\bar{x}$	2.5	1.4	1.9	1.0	1.4	1.7	0.9

Fuente: elaboración propia

En el cuadro N° 15 y gráfico 10, se puede observar que el testigo presentó un 2.5% de daño por el agente *Marsonina sp*., mientras que T6 (*Malouetia* al 0.3%) el daño fue de 0.9% siendo la especie que mejor controló al agente inductor. Seguidamente está el T3 (*Guatteria* al 0.2%), T1 (*Xylopia* al 0.2%) y T4 (*Guatteria* al 0.3%).

Gráfico 10.

Primera evaluación del porcentaje de daño de *Marsonina sp*., en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu"



"

Fuente: elaboración propia

Cuadro 16.

Segunda evaluación del daño del porcentaje de daño de *Marsonina sp*., en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu".

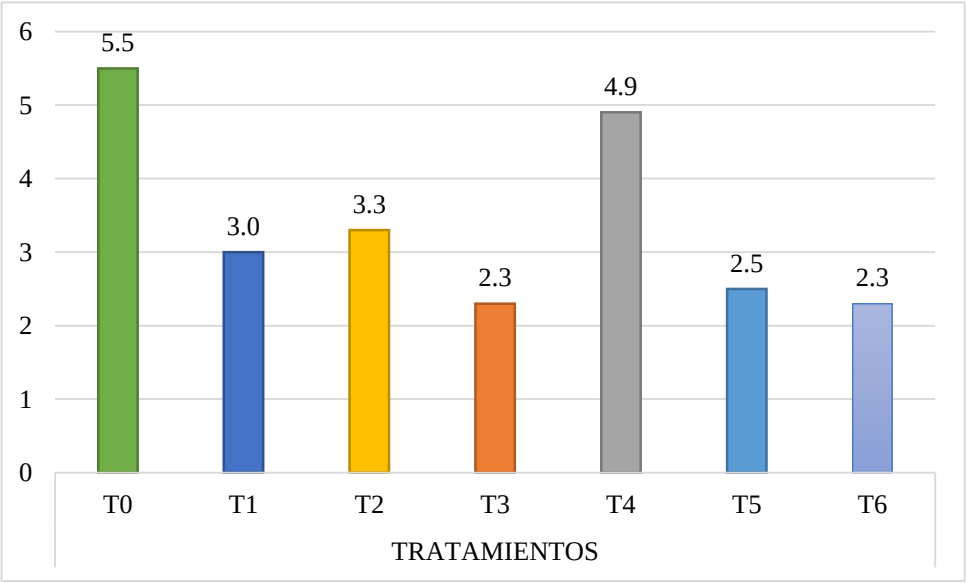
REPETICION	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	6	3.8	3.0	2.6	4.0	2.2	2.0
R2	5.2	2.0	3.6	2.0	5.0	2.8	2.4
R3	5.4	3.2	3.4	2.2	5.6	2.6	2.6
$\bar{x}$	5.5	3.0	3.3	2.3	4.9	2.5	2.3

Fuente: elaboración propia

En la Cuadro 16 y gráfico 11, se puede observar que el testigo presentó un 5.5% de daño por el agente *Marsonina sp*., mientras que T3 (*Guatteria* al 0.2%) y T6 (*Malouetia* al 0.3%) el daño fue de 2.3% siendo las especies que mejor controlaron al agente inductor. Seguidamente está el T5 (*Malouetia* al 0.2%), T1 (*Xylopia* al 0.2%).

Gráfico 11.

Segunda evaluación del porcentaje de daño de *Marsonina sp*., en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu"



Fuente: elaboración propia

Cuadro 17.

Tercera evaluación del daño del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp*., en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu".

REPETICION	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	8.8	4.0	3.8	3.0	7.8	2.4	2.2
R2	7.0	3.6	3.6	2.0	5.6	3.2	2.6
R3	7.6	3.4	3.4	2.4	6.6	3.0	2.6
$\bar{x}$	7.8	3.7	3.6	2.5	6.7	2.9	2.5

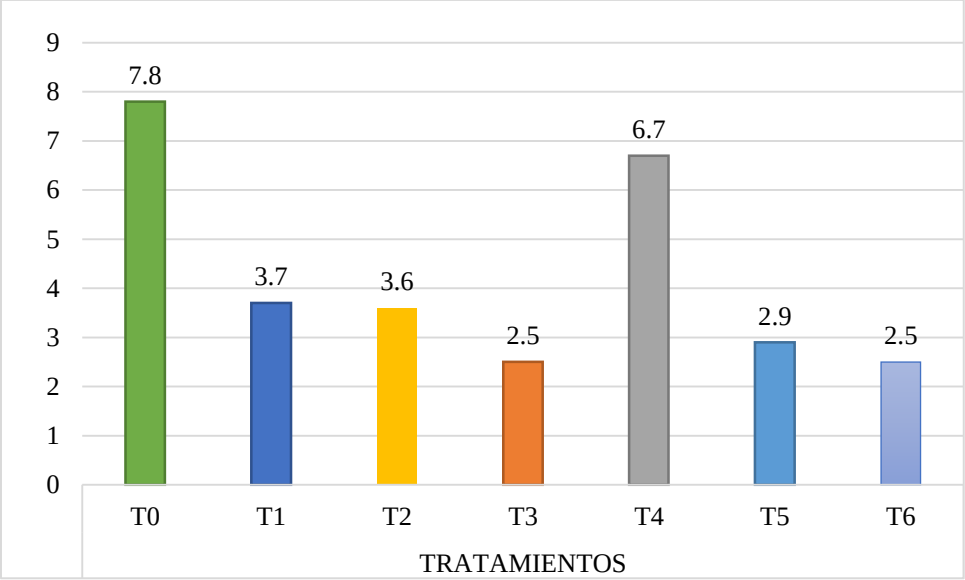
Fuente: elaboración propia

En la Cuadro 17 y gráfico 12, se puede observar que el testigo presentó un 7.8% de daño por el agente *Marsonina sp*., mientras que T3 (*Guatteria* al 0.2%) y T6 (*Malouetia* al 0.3%) el daño fue de 2.5% siendo las especies que mejor

controlaron al agente inductor. Seguidamente está el T5 (*Malouetia* al 0.2%), T2 (*Xylopia* al 0.3%).

Gráfico 12.

Tercera evaluación del porcentaje de daño de *Marsonina sp.* en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu"



Fuente: elaboración propia

Cuadro18.

Cuarta evaluación del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp.*, en hojas *Myrciaria dubia* "camu camu".

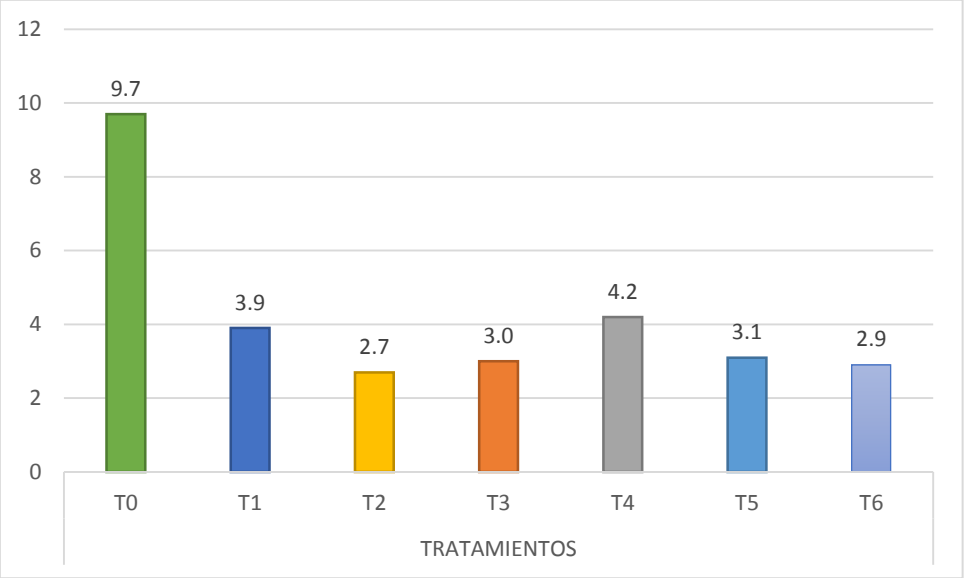
REPETICION	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	10.8	4.2	4.0	3.4	4.6	2.8	2.2
R2	9.4	3.8	4.0	2.6	4.4	3.6	3.0
R3	9.0	3.8	3.4	3.0	3.6	3.0	3.6
□	9.7	3.9	3.8	3.0	4.2	3.1	2.9

Fuente: elaboración propia

En la Cuadro 18 y gráfico 13, se puede observar que el testigo presentó un 9.7% de daño por el agente *Marsonina sp.*, mientras que T2 (*Xylopia* al 0.3%) el daño fue de 2.7% siendo la especie que mejor controló al agente inductor. Seguidamente está el T6 (*Malouetia* al 0.3%) y T3 (*Malouetia* al 0.2%).

Gráfico 13.

Cuarta evaluación del porcentaje de daño de *Marsonina sp*., en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu".



Fuente: elaboración propia

Cuadro 19.

Quinta evaluación del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp*., en hojas *Myrciaria dubia* "camu camu".

REPETICIÓN	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	13.6	6.0	10.0	5.6	6.0	5.6	4.8
R2	12.0	6.0	9.6	5.0	6.4	6.2	5.2
R3	11.6	6.2	11.4	5.4	4.4	6.0	5.0
$\bar{x}$	12.4	6.1	10.3	5.3	5.6	5.9	5.0

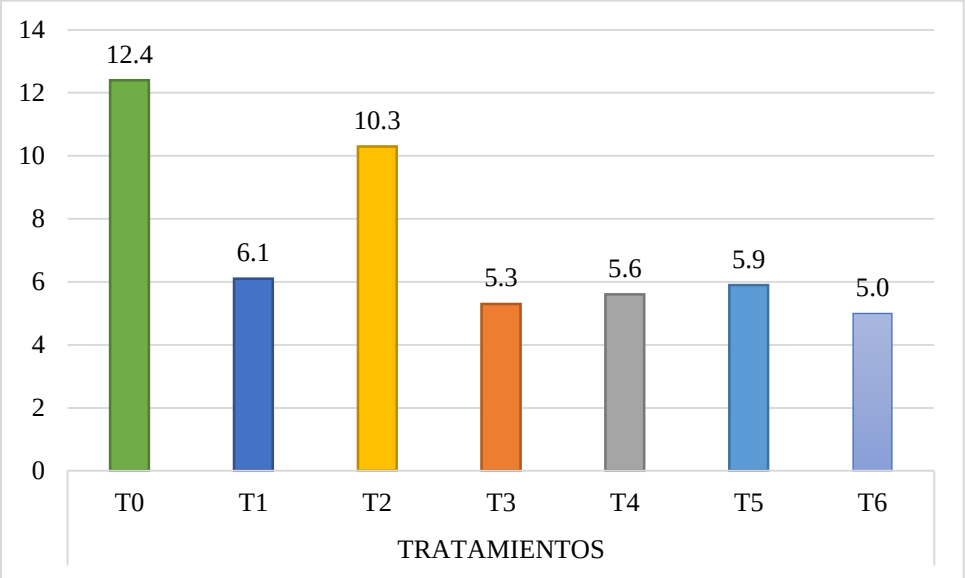
Fuente: elaboración propia

En la Cuadro 19 y gráfico 14, se puede observar que el testigo presentó un 12.4% de daño por el agente *Marsonina sp*., mientras que T6 (*Malouetia a* al 0.3%) el

daño fue de 5.0% siendo la especie que mejor controló al agente inductor. Seguidamente está el T3 (*Guatteria* al 0.2%) y T4 (*Guatteria* al 0.3%).

Gráfico 14.

Quinta evaluación del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp.*, en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu".



Fuente: elaboración propia

Cuadro 20.

Sexta evaluación del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp.*, en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu".

REPETICIÓN	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	17.6	7.8	6.6	6.2	7.0	6.4	5.6
R2	14.0	7.2	7.8	6.0	6.8	6.6	5.6
R3	13.8	7.6	7.2	6.0	6.2	6.2	5.8
□	15.1	7.5	7.2	6.1	6.7	6.4	5.7

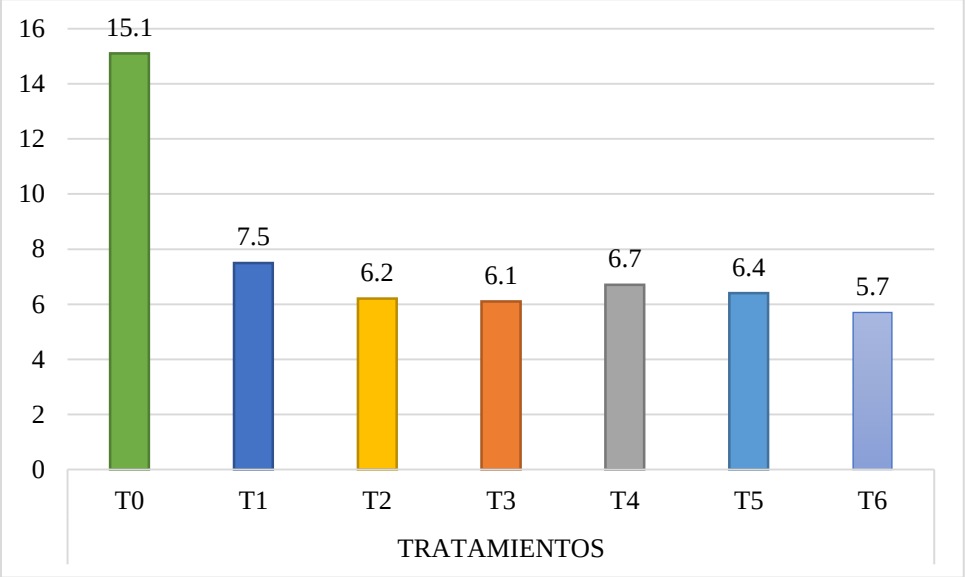
Fuente: elaboración propia

En la Cuadro 20 y gráfico 15, se puede observar que el testigo presentó un 15.1% de daño por el agente *Marsonina sp.*, mientras que T6 (*Malouetia* al 0.3%) el daño

fue de 5.7% siendo la especie que mejor controló al agente inductor. Seguidamente está el T3 (*Guatteria* al 0.2%) y T2 (*Xylopia* al 0.3%).

Gráfico 15.

Sexta evaluación del porcentaje inducido por *Marsonina sp.* en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu".



Fuente: elaboración propia

Cuadro 21.

Séptima evaluación del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp.*, en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu".

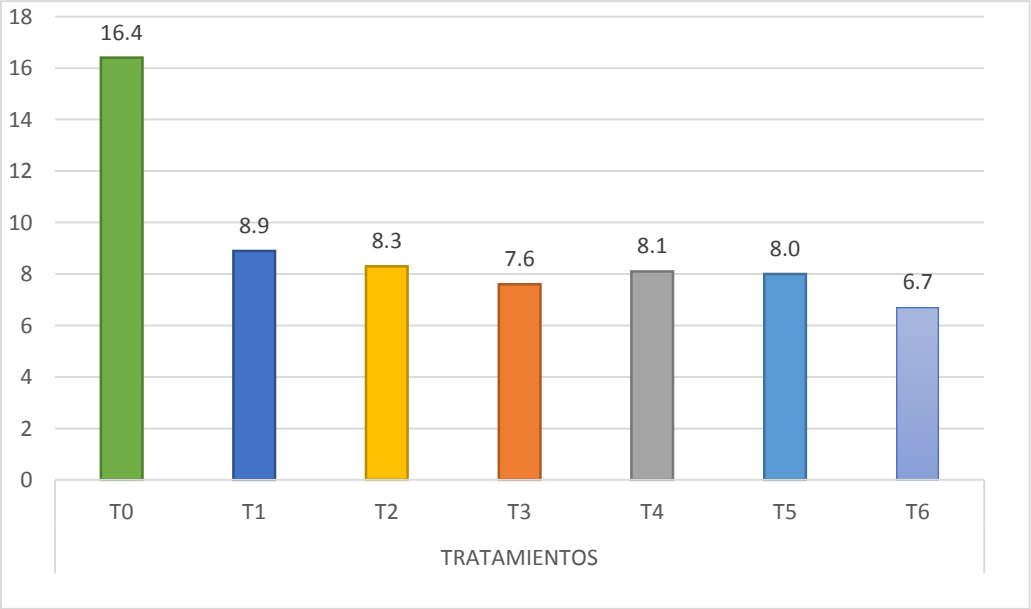
REPETICIÓN	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	18.2	9.4	8.0	7.8	8.0	7.4	7.0
R2	16.6	8.2	8.6	7.4	9.0	8.0	6.6
R3	14.4	9.0	8.2	7.6	7.2	8.6	7.0
□	16.4	8.9	8.3	7.6	8.1	8.0	6.9

Fuente: elaboración propia

En la Cuadro 21 y gráfico 16, se puede observar que el testigo presentó un 16.4% de daño por el agente *Marsonina sp.*, mientras que T6 *Malouetia* (al 0.3%) el daño fue de 6.7% siendo la especie que mejor controló al agente inductor. Seguidamente está el T3 (*Guatteria* al 0.2%) y T5 (*Malouetia* al 0.2%).

Gráfico 16.

Séptima evaluación del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp*., en hojas de *Myrciaria dubia* " camu camu".



Fuente: elaboración propia

Cuadro 22.

Octava evaluación del daño del porcentaje *Marsonina sp*., en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu".

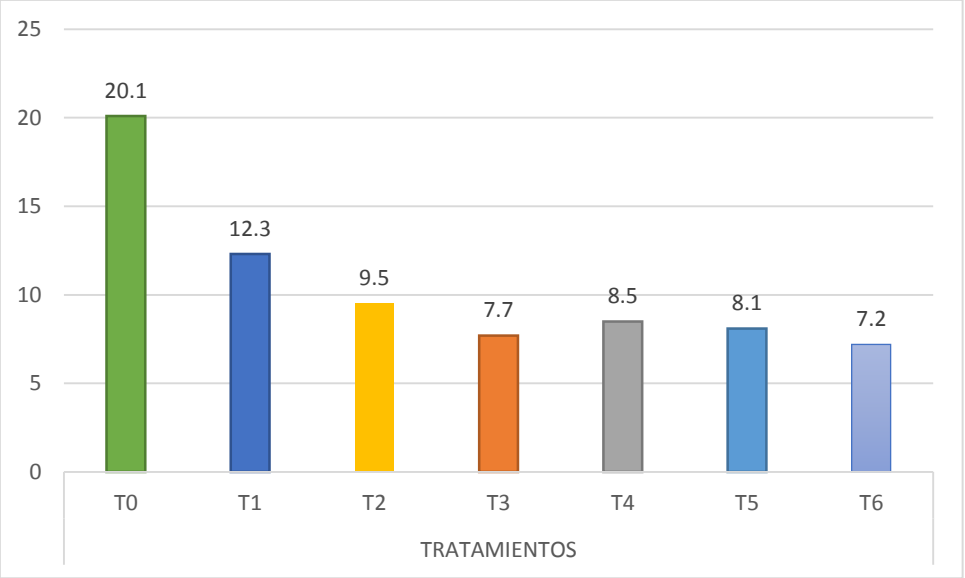
REPETICIÓN	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	21.8	11.8	9.2	7.6	9.0	8.2	7.2
R2	19.4	13.4	9.8	7.6	8.6	7.6	7.0
R3	19.0	12.2	9.4	7.8	8.0	8.4	7.4
□	20.1	12.3	9.5	7.7	8.5	8.1	7.2

Fuente: elaboración propia

En la Cuadro 22 y gráfico 17, se puede observar que el testigo presentó un 20.1% de daño por el agente *Marsonina sp*., mientras que T6 (*Malouetia* al 0.3%) el daño fue de 7.2% siendo la especie que mejor controló al agente inductor. Seguidamente está el T3 (*Guatteria* al 0.2%) y T5 (*Malouetia* al 0.2%).

Gráfico 17.

Octava evaluación del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp*., en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu".



Fuente: elaboración propia

Cuadro 23.

Análisis de variancia para el porcentaje de daño de *Marsonina sp.*, en *Myrciaria dubia* "camu camu" (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TTO	375.49	6	62.58	123.05	<0.0001
Error	7.12	14	0.51		
Total	382.61	20			

CV : 6.79 %

Fuente: elaboración propia

En la Cuadro 23 del análisis de variancia para el porcentaje de daño por *Marsonina sp* en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu", se puede observar de la misma manera que la magnitud o frecuencia de ocurrencia del error tipo I igual a 0.0001 (p valor) es menor al límite de error establecido para no rechazar la hipótesis de investigación alternante igual a 0.05 (nivel de significancia), concluyendo que existe diferencias estadísticamente significativas en los efectos de los tratamientos estudiados en el porcentaje de daño de las hojas causado por *Marsonina sp.*

La homogeneidad de los datos igualmente se expresa en un coeficiente de variabilidad igual a 6.79% otorgando representatividad al estadístico para la respectiva prueba de Tuckey

Cuadro 24.

Prueba de Tukey para el porcentaje de daño de *Marsonina sp.*, de los tratamientos biocidas en *Myrciaria dubia "camu camu"*. Alfa=0.05 DMS=1.98824.

TTO	Medias	n	E.E.				
T0	20.07	3	0.41	A			
T1	12.47	3	0.41		B		
T2	9.47	3	0.41			C	
T4	8.53	3	0.41			C	D
T5	8.07	3	0.41			C	D
T3	7.67	3	0.41			C	D
T6	7.20	3	0.41				D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

De acuerdo a la prueba de Tuckey para % de daño en hojas por *Marsonina sp.*, existen cuatro grupos estadísticamente homogéneos. En el primer grupo homogéneo los tratamientos con menor porcentaje promedio de daño en las hojas fueron T6, T3, T5 y T4 con 7.20%, 7.67%, 8.07% y 8.53% siendo superados estadísticamente por el tratamiento testigo (T0) quien tuvo 20.07% respectivamente. De la misma manera en el segundo grupo homogéneos los tratamientos mencionados fueron superados estadísticamente por T1 con 12.47%. El tercer y cuarto grupo no hubo superioridad estadística entre los tratamientos T2, T4, T5 y T3.

Grafico 18.

Línea de tendencia del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp.*, en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu"

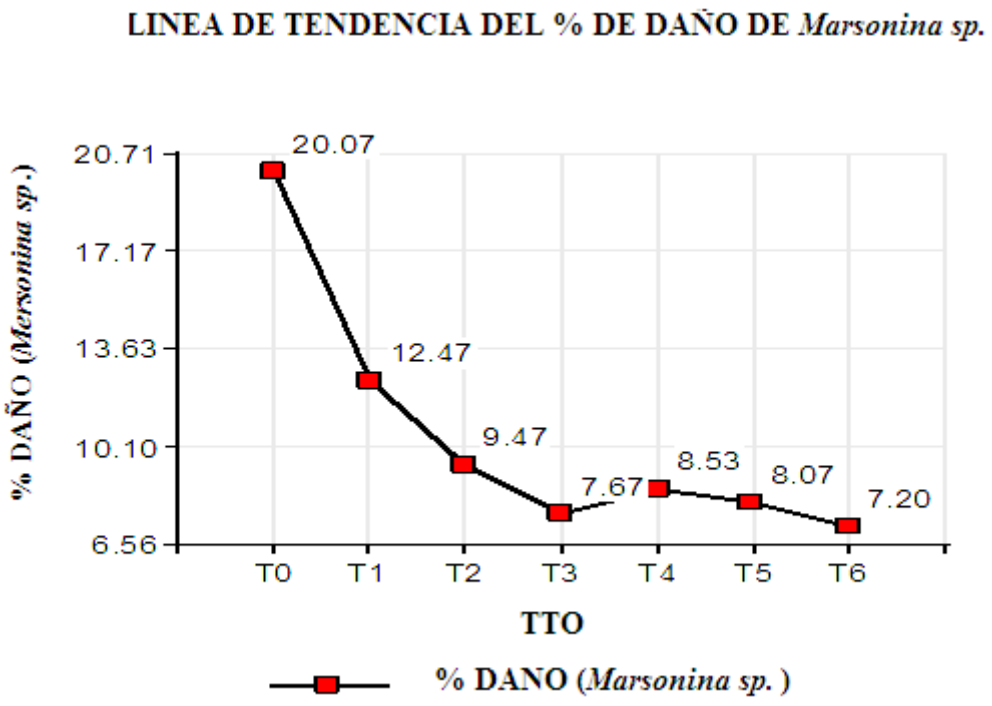
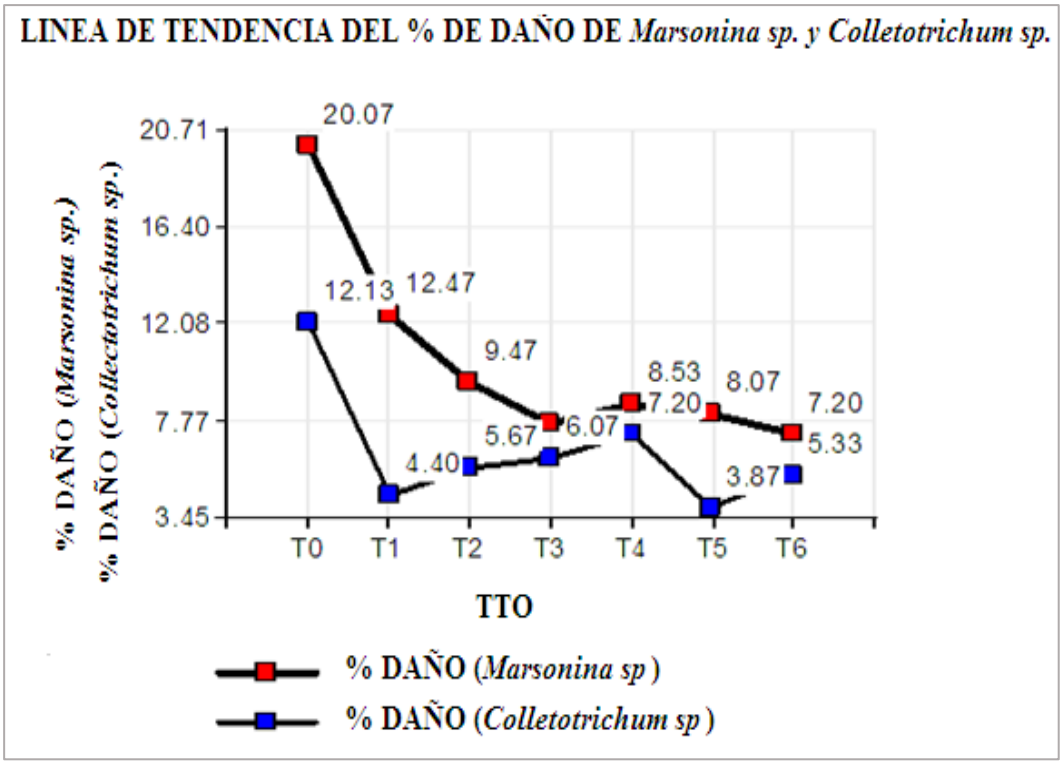


Grafico 18. Línea de tendencia del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp.*, en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu"

En el grafico 18, sobre la tendencia del porcentaje de daño inducido por *Marsonina sp.*, en las hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu", se observa claramente la tendencia a disminuir el % de daño cuando se aplica tratamiento biocida en comparación al tratamiento testigo (T0). Así mismo se observa que existe una tendencia levemente fluctuante entre tratamientos con biocidas, destacando T6 quien tuvo el menor porcentaje de daño en las hojas (7.20%).

Grafico 19.

Líneas de tendencia comparativa del porcentaje de daño de *Colletotrichum sp.*, y *Marsonina sp.*, con tratamientos biocidas en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi" y *Myrciaria dubia* "camu camu".



Fuente: elaboración propia

En el grafico 19, sobre las líneas de tendencia comparativa del porcentaje de daño inducido por *Collectotrichun sp.*, y *Marsonina sp.*, en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi" y *Myrciaria dubia* "camu camu" se observa que este tiende a disminuir cuando son tratados con biocidas en ambos cultivos, siendo el T5 (3.87%) en sacha inchi y el T6 (7.20%) en camu camu los que mostraron menor porcentaje de daño respectivamente.

4.3.Eficiencia de los extractos.

Los datos obtenidos están resumidos en el siguiente cuadro:

Cuadro 25.

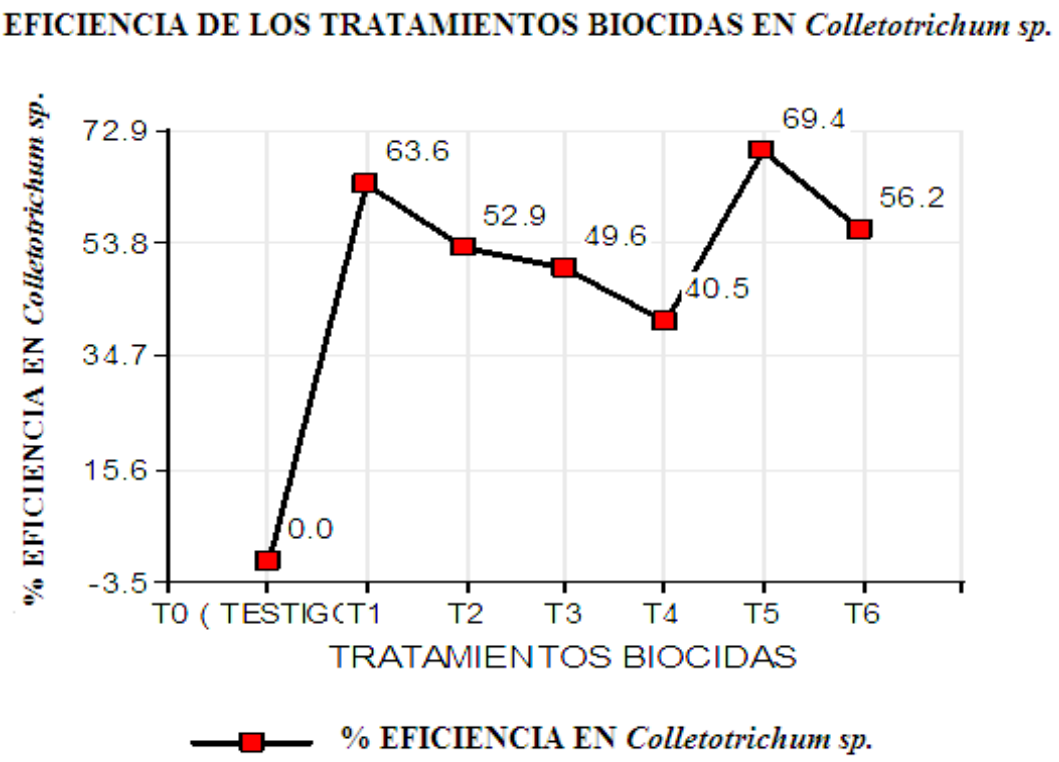
Porcentaje de eficiencia del extracto sobre e daño de *Colletotrichum sp.*, en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi".

Tratamientos	% Severidad de Colletotrichum	% Eficiencia del extracto
T0 (Testigo)	12.1	
T1 (*Xylopia* al 0.2%)	4.4	63.6 RE
T2 (*Xylopia* al 0.3%)	5.7	52.9 BE
T3 (*Guatteria* al 0.2%)	6.1	49.6 RE
T4 (*Guatteria* al 0.3%)	7.2	40.5 RE
T5 (*Malouetia* al 0.2%)	3.7	69.4 BE
T6 (*Malouetia* al 0.3%)	5.3	56.2 BE

Fuente: elaboración propia

Gráfico 20.

Resumen de las ocho evaluaciones del daño de *Colletotrichum sp*., en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi".



En el gráfico 22, sobre la eficiencia de los tratamientos biocidas en el control del *Collectotrichum sp.*, en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi", se observa que el tratamiento T5 y T1 fueron los tratamientos que mostraron la mayor eficiencia con 69.4 y 63.6 en comparación con el tratamiento testigo T0 respectivamente. Estos resultados corroboran con lo obtenido con la tendencia del porcentaje de daño en las hojas producida por *Collectotrichum sp.*, (Gráfico 9) donde T5 y T1 son precisamente los que tuvieron los menores % de daño respectivamente.

Cuadro 26.

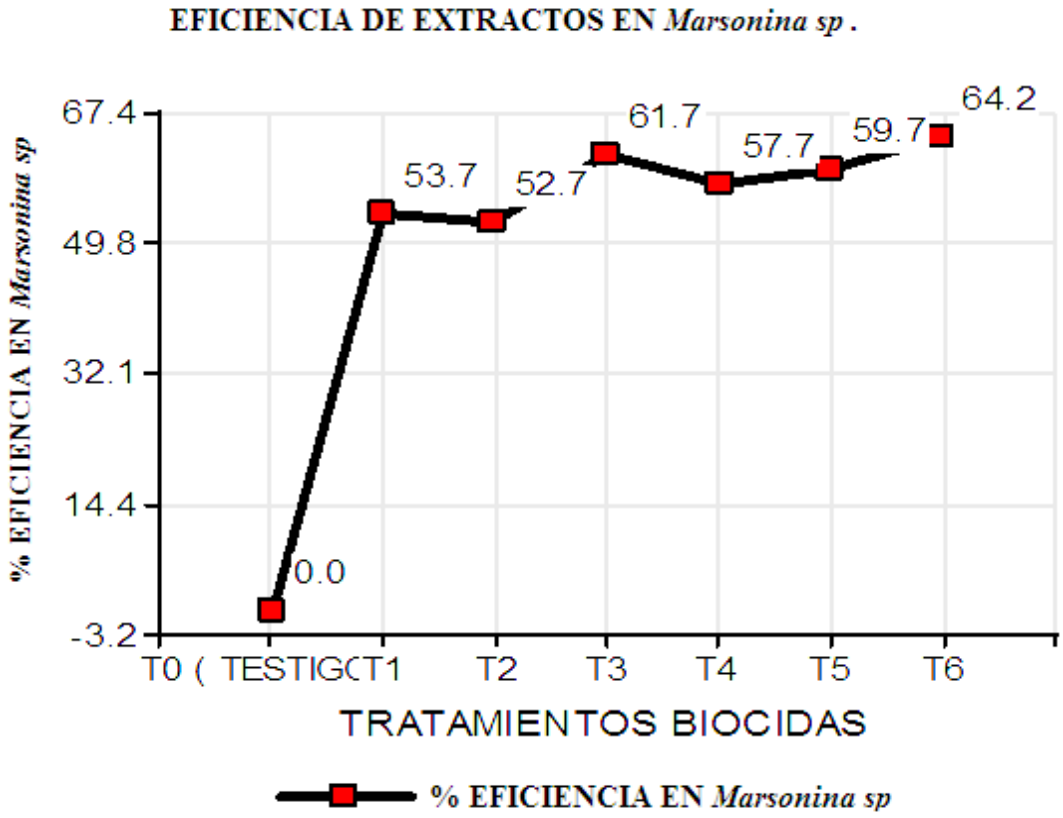
Porcentaje de eficiencia de los extractos sobre el daño de *Marsonina sp*., en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu"

Tratamientos	% Severidad de Marsonina	% Eficiencia del extracto
T0 (Testigo)	20.1	
T1 (*Xylopia* al 0.2%)	9.3	53.7 BE
T2 (*Xylopia* al 0.3%)	9.5	52.7 BE
T3 (*Guatteri*a al 0.2%)	7.7	61.7 BE
T4 (*Guatteria* al 0.3%)	8.5	57.7 BE
T5 (*Malouetia* al 0.2%)	8.1	59.7 BE
T6 (*Malouetia* al 0.3%)	7.2	64.2 BE

Fuente: elaboración propia

Gráfico 21.

Línea de tendencia del porcentaje de eficiencia de los tratamientos biocidas en el control del daño en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu" inducido por *Marsonina sp.*



En el gráfico 21, sobre la eficiencia de los tratamientos biocidas en el control del *Marsonina sp.*, en *Myrciaria dubia* "camu camu", se observa que el tratamiento T6 y T3 fueron los tratamientos que mostraron la mayor eficiencia con 64.2 y 61.7 en comparación con el tratamiento testigo T0 respectivamente. Estos resultados corroboran con lo obtenido con la tendencia del % de daño en la hoja producida por *Collectotrichum sp.*, (Gráfico 19), donde T6 y T3 son precisamente los que también tuvieron los menores porcentajes de daño (7.20% Y 7.67%) respectivamente.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1.Respecto a la Evaluación de la eficacia de extractos de *Xylopia benthamii, Guatteria hyposericeaa y Malouetia nais* en el control de *Colletotrichum sp.,* "Antracnosis" en *Plukenetia volubolis* "sacha inchi".

Respecto a la eficacia con respecto al testigo, se encuentra una Buena Eficacia para los tratamientos con el extracto de *Malouetia nais* a las concentraciones de 0.2 y 0.3% y *Xylopia benthamii* al 0.3% siendo éstos de 69.4, 56.2 y 52.9% respectivamente. Los otros tratamientos presentaron regular fficacia. Estos resultados se manifestaron porque sus efectos tuvieron positividad para controlar el hongo *Colletotrichum sp*., lo cual nos indica que posiblemente los principios activos de las especies *Malouetia nais* y *Xylopia benthamii* inhibieron el desarrollo de las estructuras propagativas del patógeno, destacando dentro de ellas los compuestos fenólicos los cuales se encuentran en 142.34 y 142.77 mg/100 gr respectivamente, a pesar que *Guatteria* presenta 144.18 mg/100 gr, por lo que mucho dependerá del tipo de compuesto fenólico.

Igualmente Villacrés (2003), registró la suseptibilidad del género *Colletotrichum* que se encuentra también con el extracto de ajo sacha al 0.3 % en el control de *Colletotrichum phomoides* "Antracnosis" de los frutos de tomate manifestado una mejor eficacia de control (69.8%), Así mismo Villacrés (2003), para el caso del control de *Colletotrichum gloeosporoides* inductor de la "Antracnosis" de los frutos del ají dulce, encontró que los extractos el ajo sacha y vaca chucho manifestaron su mejor efectividad en el control (47.3%). Concordando con Atalaya (2004), al evaluar el efecto de los extractos de Ajo sacha (*Mansoa alliacea*), en el control preventivo del hongo *Colletotrichum sp.* Inductor de la "Antracnosis" del tumbo (*Pasiflora cuadrangularis*) resultó ser el más efectivo (82.97 %). Díaz *et al* (1995), evaluaron el efecto que causan el aceite de la nuez de coco y extractos alcohólicos de ruda, albahaca y anamú, sobre el crecimiento micelial y la germinación de esporas de *Colletotrichum gloeosporioides* encontraron que el aceite de coco al 1% tuvo el mayor efecto inhibitorio en la

germinación de las esporas. Villacrés (2003) y Atalaya (2004), concuerdan con Mont (2002), quién registró que el ajo tiene la capacidad de inhibir a fitopatógenos como *Colletotrichum.*

5.2.Respecto a la Evaluación de la eficacia de Extractos de *Xylopia benthamii, Guatteria hyposericea y Malouetia nais* en el control de *Marsonina sp.* "Mancha circular de la hoja de camu camu".

El resultado de eficacia con respecto al testigo, se encuentra una Buena eficacia para todos los tratamientos, es decir que los extractos tanto de *Xylopia benthamii, Guatteria hyposericea y Malouetia nais* al 0.2 y 0.3 % resultaron ser similares. Sin embargo *Malouetia* al 0.3% alcanzó el mayor valor (64.2%) seguido de *Guateria hyposericea* al 0.2% alcanzó un 61.7%. Estos resultados se manifestaron porque sus efectos tuvieron positividad para controlar el hongo *Marsonina sp.,* lo cual nos indica una menor infección de los tejidos de las hojas de este cultivo como consecuencia del accionar de sustancias químicas responsables de la actividad alelopática, según los análisis, se deben a la presencia de fenoles, antocianinas, sobre la propagación y de conservación del patógeno dentro de los compuestos fenólicos los cuales se encuentran en 142.77, 144.18 y 142.34 mg/100 gr respectivamente, son los posibles responsables de esta acción. Coincidiendo con Villacrés (2003) quién registró la acción antimicótica del extracto de los frutos del Vaca chucho, cuyos principios activos como los alcaloides, fenoles simples, flavononas, triterpenos son los responsables de la inactivación del crecimiento micelial. De igual forma como lo indican Hoss (1992) y Mohabin (1995), en diferentes especies fitopatógenas.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA.

- Desarrollar un modelo de producción donde los "biocidas" provenientes de nuestra biodiversidad amazónica desempeñen un rol importante en la reducción de los niveles de daño de los agentes inductores de enfermedades, manteniendo rendimientos y costos de producción aceptables, pero con alto valor ecológico al reducir el uso de agroquímicos.

- Realizar estudios de investigación de especies vegetales nativas de distintas zonas de nuestra Amazonía Peruana, la cual favorezca al desarrollo de conocimientos de la población y a una agricultura amigable con el medio ambiente.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES

- Para el caso de compuestos secundarios. se evaluó fenoles y alcaloides totales de las tres especies vegetales, con respecto al contenido de antocianinas presentó valores altos *Xylopia bentahamii,* con 64.16 mg/100g, en flavonoides, *Guatteria hyposericea* presentó valores de 144.18 mg/100g. Con respecto a fenólicos *Xylopia benthamii y Malouetia nais* presenta valores de 25592.96 y 23298.74 mg/100g, en catequinas y proantocianidinas *Malouetia nais* presentó valores de 0.128 mg/100g.

- Para el caso de *Colletotrichum sp.,* en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi", se demostró que el tratamiento con el extracto de *Malouetia y Xylopia* al 0.2 % manifestaron una buena eficacia de control del patógeno con un 69.4 y 63.6 % respectivamente.

- Para el caso de *Marsonina sp* en *Myrciaria dubia* "Camu camu", se demostró que el extracto de *Malouetia* al 0.3% y *Guateria* al 0.3 % manifestaron una buena eficacia de control del patógeno con un 64.2 y 61.7 % respectivamente.

- Al comparar el accionar de los tres extractos bajo dos concentraciones en los dos cultivos podemos indicar que *Malouetia* al 0.2% y 0.3% fue el que mejor controlo al agente inductor tanto en *Colletotrichum sp*., y *Marsonina sp*., respectivamente, porque permitió una menor infección de los tejidos foliares de estos cultivos como consecuencia del accionar de los componentes fenólicos y antocianínicos los cuales han actuado sobre las estructuras propagativas del patógeno.

CAPÍTULO VIII

RECOMENDACIONES

- Determinar la concentración mínima inhibitoria para los extractos que inhibieron a los hongos *Marsonina sp.*, y *Colletrotrichum sp*.

- Realizar experimentos a nivel de campo similares al ejecutado con otras especies vegetales nativas de la Amazonía Peruana, que nos permita valora su potencial en una agricultura sostenible en el tiempo.

- Para el caso de *Malouetia nais* "chicle caspi" realizar a nivel de campo pruebas con extractos a mayores concentraciones.

CAPÍTULO IX

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrios G. N. 2005, fitopatología, 2da edición. México, Limusa, 952 p.

- Ahmed S., Grainge M., Hilin JW. Michel WC. y Litsinger JA. 1985. Some promising plant species for use as pest control agents under traditional farming systems. Natural pesticides from the Neem tree (Azadirachta indica A Juss) and other tropical plants. GTZ. 565 pp.

- Ahn, J. K. y Chung, I. M. 2005. Allelopathic potential of rice hulls on germination and seedling growth of barnyardgrass. Agronomy Journal, 2005, vol. 92, p. 1162-1167.

- Alonso R. M, Izquierdo Z., Menendez J. M. y Quert R. 1995. Evaluación y comparación de la actividad funguicida de sustancias naturales y químicas como formas de lucha contra el patógeno fungoso *Mycosphaerella dearnessii* Barr. Plaguicidas biológicos de origen Botánico - BioPlag'95. Resumen Primer Taller Internacional y Tercero Nacional. instituto de investigaciones fundamentales en agricultura tropical Ed. Centro de Información y Documentación Agropecuario – CIDA Cuba. pp 25.

- Atalaya T.E. 2004. Extractos vegetales y su influencia en la eficacia y control preventivo del hongo *Colletotrichum sp.* Inductor de la "Antracnosis" del fruto de Tumbo (*Pasiflora quadrangularis* L.) en Iquitos. Tesis para optar el Título de Ing. Agrónomo. FA – UNAP. Iquitos, Perú. Pp. 51-62.

- Avendaño O. 2000. Uso de extractos de ajo sacha (*Mansoa alliacea* Lam.) en el control de la Cercosporiosis (*Cercospora longissima* Sacc.) en el cultivo de lechuga en Iquitos. Tesis Ing. Agrónomo F.A – UNAP. Iquitos – Perú. Pp. 57-62.

- Beltrán, L., R. 1997. Efectos alelopáticos del girasol (*Helianthus annus* L.) intercalado con cultivos económicos de ciclo corto. [Tesis de Maestría]. La Habana: UNAH. CEAS, 1998. 82 pp.

- Bourguet D., A. Genissel y M. Raymond. 2000. Insecticide resistance and dominance levels. J. Econ. Entomol. 93, 1588-1595.

- Bunch, R. 1997. Principios de la Agricultura Orgánica. Hoja a Hoja (Costa Rica) 20, 2-6

- Blanco, G., D. Sánchez., O. Hernández y A. Pérez. 2005. Evaluación preliminar del efecto de extractos acuosos provenientes de tres especies malezas en el desarrollo radical temprano del plátano (Musa AAB). pp. 604-609. En: Memorias XVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM). Varadero, Matanzas, Cuba.

- Briones A. 1991. Conocimiento campesino del uso de plantas insecticidas en el área del proyecto piloto de ecosistemas andinos. Agronomía 39: 63 – 72.

- Camacho C. 2009. Compuestos Fenolicos y el Medio Ambiente. Facultad de Agronomia. Centro de Tecnología Enzimática (CETENZ). Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". Cuba. Pag 1-30.

- Céspedes, C.L., J.S. Calderón, L. Lina y E. Aranda. 2000. Growth effects on fall armyworm Spodoptera frugiperda of some limonoids isolated from Cedrela spp. (Meliaceae). J. Agric. Food Chem. 48, 1903-1908.

- Cuttler P.y Schmutteres H. 1999. Natural pesticides from the Neem seed and other plants. J. Ethnopharmacology 333, 11-19.

- Consecuencias sanitarias del empleo de plaguicidas en la agricultura. OMS y PNUMA. Ginebra (1992). En internet: http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/Septiembre2007/ CD2/pdf /spa/doc6916/doc6916-a.pdf

- Chiapusio, G., F. Pellissier y C. Gallet. 2004. Uptake and translocation of phytochemical 2-benzoxazolinone (BOA) in radish seeds and seedlings. J. Exp. Bot. 55(402), 1587-1592.

- Diaz A, Fajardo E. y Torres R. 1995. Evaluación in vitro del efecto de productos naturales de origen botánico sobre hongos y bacterias fitopatógenas. Plaguicidas Biológicos de Origen Botánico - BioPlag'95. Resumen Primer Taller Internacional y Tercero Nacional. instituto de investigaciones fundamentales en agricultura tropical Ed. Centro de Información y Documentación Agropecuario - CIDA . Cuba. pp 22.

- Directiva 98/8/EC de la Unión Europea respecto de la colocación de productos biocidas en el mercado (1998). En internet: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do? uri=OJ:L:1998:123:0001:0063:EN:PDF.

- Dixon, R. 2001. Natural products and plant disease resistance. Nature 411, 843- 847

- Ducrot, P.H. 2005. Organic chemistry´s contribution to the understanding of biopesticida activity of natural products from higher plants. pp. 47–58. En: Regnault, R.C., B.J.J. Philogene y C. Vincent (eds.). Biopesticides of plant origin. Lavoiser and Intercept, Ltd., Paris and Andover. 313 p.

- Enfermedades del camu camu 2002. pp 20 Disponible en:

- Estudios in vivo y estudios in vitro) Disponible en: http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/cfmc/Bioquimica_III/in_vivo_e_in_vitro.pdf

- FAO (2002). Hacia la Agricultura Sostenible. Foro de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Disponible en:

- Faria A., Monteiro R., Mateus N., Azevedo I. y Calhua C. 2007. Effect of pomegranate (punicagranatum) juice intake on hepatic oxidative stress, *Vol 46* (Number 5).

- Fernández G. R., Yruela M., Milla M., García B., Oyonarte G. 2010. Manual de riego para agricultores: módulo 3. Riego por aspersión. Sevilla. SE-1946-2010 ISBN 978-84-8474-134-3

- Freemark K. y C. Boutin. 1995. Impacts of agricultural herbicide use on terrestrial wildlife in temperate landscapes: A review with special reference to North America. Agr. Ecosystems Environ. 52(2), 67-91.

- García C. y Solis E. 2000. Evaluación del efecto fúngico de los aceites esenciales de hierba luisa y muña en la "rancha negra" (Phoma sp.) del anís. Plantas con Potencial Biocida – Metodologías y Experiencias para su Desarrollo. Edic. Red de Acción en Alternativas al Uso de Agroquímicos. Editores Arning I. y Velásquez H. Lima – Perú.141 – 146 pp.

- Gonzáles V. A. A. (2004) Obtención de aceites esenciales y extractos etanolicos de plantas. Disponible en:

- Gomero L. 1994. Plantas para proteger cultivos – tecnologías para controlar plagas y enfermedades. RAAA. Lima Perú. 239pp.

- Hoss R. 1992. Usos de extractos vegetales en la regulación de plagas. RAAA. Guía metodológica. Lima, Perú. 40pp.

- Hoss R. 1999. Recursos botánicos con potencial biocida: conceptos básicos y métodos de análisis. Editorial RAAA. Lima, Perú. 70 pp.

- Hoss R. 2000. Plantas con potencial biocida. Resistencia vegetal frente a plagas y enfermedades. Red de acción en alternativas al uso de Agroquímicos (RAAA). Lima - Perú. 47-59 pp.

- Izquierdo, J., L. Ciampi y E. García. 1995. Biotecnología apropiable: racionalidad de su desarrollo y aplicación en América Latina y el Caribe. Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago. Disponible en: http://www.rlc.fao.org/prior/segalim/ prodalim/prodveg/aprop.pdf

- IIAP (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana), PE. 2001. Sistema de producción de Camu camu en restinga. Iquitos, Perú. 141 pp.

- International Allelopathy Society; 1996.First World Congress on Allelopathy: Ascience for the future. Cádiz. España.

- Jacobson, M. 1989. Botanical pesticides: past, present and future. pp. 1–10. En: Arnason, J. T., B.J.R. Philogene y P. Morand (eds.). Insecticides of plant origin. ACS Symposium Series 1989. 387 pp.

- Maffia E. 1985. La Huerta Familiar. Editorial El Ateneo. Buenos Aires – Argentina. 89pp.

- Mansaray, M. 2000. Herbal remedies food or medicine?. Chem. Ind. 20(16), 677-678.

- Medina, N. 2001. Uso de extractos botánicos en control de plagas y enfermedades. Avances en el fomento de productos fitosanitarios no sintéticos. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica). 59, 76–77.

- Mohabin P. 1995. Plantas medicinales Iberoamericanas. Editorial Andres Bello. 380 pp.

- Mont R. 2002. Manejo Integrado de enfermedades de las plantas. Ministerio de Agricultura – Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Lima- Perú. 210pp.

- Oliveros- Bastidas, A.J. 2008. El fenómeno alelopático. El concepto, las estrategias de estudio y su aplicación en la búsqueda de herbicidas naturales. Revista QuímicaViva- Número 1, año 7, pp.2-34. ISSN 1666-7948.

- Ottaway, P.B. 2001. The roots of a health diet. Chem. Ind. 22, 42-44

- Pinedo PM,Delgado VC,Farroñay PR, Del Castillo TD, Iman CS, Villacrés VJ, Fachin ML, Oliva CC, Abanto RC, Bardales LR y Vega VR. 2010. Camu camu (Myrciaria dubia, Myrtaceae). Aportes para su aprovachamiento sostenible en la amazonía peruana.Probosques.53 pp.

- Puente I.M., G.S Torres, G.C., Fajardo, G.M. Rodríguez y Corona P. 2003. Efecto alelopático de extractos acuosos de girasol (*Helianthus annuus L.),* sobre la germinación y desarrollo de malezas bajo diferentes condiciones climáticas. Rev. Centro Agricola, año 30, no. 1, enero-marzo. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, pp 33-36.

- Puente, M., A. Campos y A.L. León. 2005. Efecto fungicida o fungistático de un extracto vegetal sobre plantas susceptibles al hongo fitopatógeno del suelo Sclerotium rolfsii Sacc. en condiciones de cultivo protegido. pp. 637-643. En: Memorias XVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM). Varadero, Matanzas, Cuba.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUMA) OMS (1992). Consecuencias sanitarias del empleo de plaguicidas en la agricultura. Organización Mundial de la Salud, Ginebra.
- Quispe FJ. 2002. Actividad Antifúngica de extractos y fracciones de Allium sativum L. frente Aspergillus niger y Alternaria alternata. V Congreso Nacional Red de Acción en Alternativas al Uso de Agroquímicos (RAAA). Edit. Arning I. y Velásquez H. Lima – Perú. pp: 71- 79.
- Quinones, M.; miguel, M. y Aleixandre, A. Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. Nutr. Hosp. [online]. 2012, vol.27, n.1 [citado 2017-10-03], pp.76-89. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000100009&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1699-5198.
- Ramírez L. 2001. Efectos agudos crónicos de los plaguicidas en la salud humana. p. 30. En: Memorias Simposio Impacto de los Agroquímicos en el Occidente del País. Barquisimeto, Lara, Venezuela.
- Ramos L. 2000. Control de la Cercosporiosis (Cercospora longissimma Sacc) de la lechuga con extractos de ajo sacha. Tesis Ing. Agrónomo. UNAP. Iquitos – Perú. 110 pp.
- Rice, E.; Allelopathy, 2nd ed., Academic Press: Orlando, 1984.
- Rodriguez HC. 1999. Plantas Contra Plagas: Potencial práctico de Ajo, Anona, Nim, Chile y Tabaco – Alternativas para la Agricultura Orgánica. Montecillo – México. 26 pp.
- Rodríguez, H.C. y Nieto D. 1997. Anonáceas con propiedades insecticidas. En: Rebouças São José, A., I. Vilas Boas, O. Magalhães y R. Hojo (eds). Anonáceas, produção e mercado (pinha, graviola, atemóia e cherimólia). Bahía, Brasil, p. 229-239.
- Soto Chavarro, E.L., A.M. Chicué, E. Murillo Perea and J.J. Méndez Arteaga.

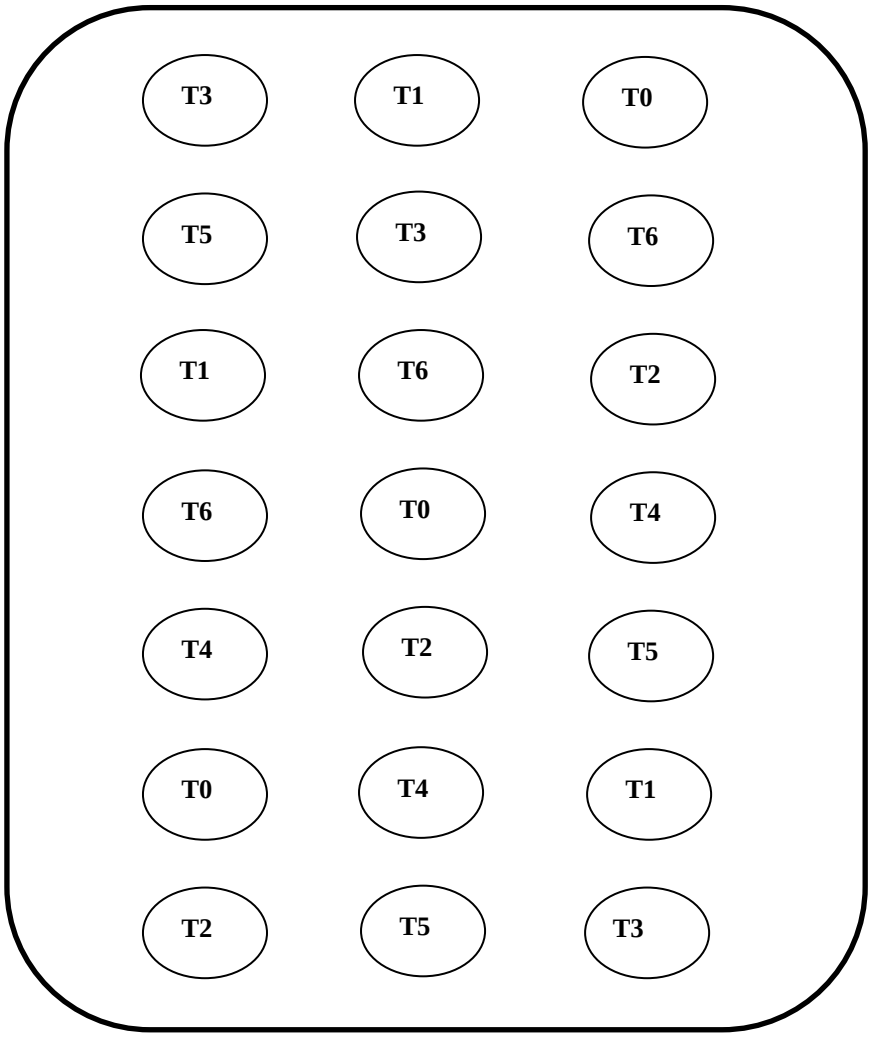
2013. Bioprospecting of Lacmellea standleyi fruits (lechemiel), Revista Cubana de Plantas Medicinales 18(3): 412-430.

- Shoobridge D., Manrique C., Morán M., Carreón G., Macahuachi R., y Gómez F. 2004. Evaluación Socioambiental de la Zona del Yavarí-Yavarí-Mirín y Tamshiyacu-Tahuayo. Parks Watch, Strengthening Parks to Safeguard Biodiversity. pp. 99.
- Urbina. C. M. 2011. Enfermedades causadas por hongos, fitopatología general, Universidad agropecuaria del trópico seco, Estelli, 2 p.
- Villacrés J. 2003. Eficacia de extractos vegetales en el control de Colletotrichum spp. Inductor de la Antracnosis en cultivos hortícolas, Iquitos-Perú. Informe Final–proyecto de Investigación. FA-UNAP. 19 pp.
- Vásquez R. 1994. Flórula de las Reservas Biológicas de Iquitos, Perú, Allpahuayo-Mishana, Explotando Camp, Explorama Lodge. Monographs in Syst. Bot. Miss. Bot. Gard. 63. St. Louis, MO. 1046 pp.
- Vikery M.L. 1998. Ecología de las Plantas Tropicales. 1ra. Edición. Mexico: Editorial Limusa. VICKERY, L. M. Ecología de plantas tropicales. Editorial Limusa. S.A. Impreso en México. 1-230 p.
- Weir, T. L., Park, S., and Vivanco, J. M. 2004. Biochemical and physiological mechanisms mediated by allelochemicals. Current Opinion in Plant Biology 7:472–479.
- Zeek W. 1971. Esquema de valorización para grados de contaminación y eficacia. Editorial Flanzenschuz – Baber. Boletín N.
- Zulman I., Alonso R.M, Izquierdo Z, Menendez J. M. y Quert R.1995. Estudio preliminar sobre el efecto funguicida de dos extractos vegetales de especies forestales sobre hongos fitopatógenos. Plaguicidas biológicos de origen Botánico - BioPlag'95. Resumen Primer Taller Internacional y Tercero Nacional. instituto de investigaciones fundamentales en agricultura tropical Ed. Centro de Información y Documentación Agropecuario - CIDA. Cuba. pp 27.

A N E X O S

ANEXO Nº 01

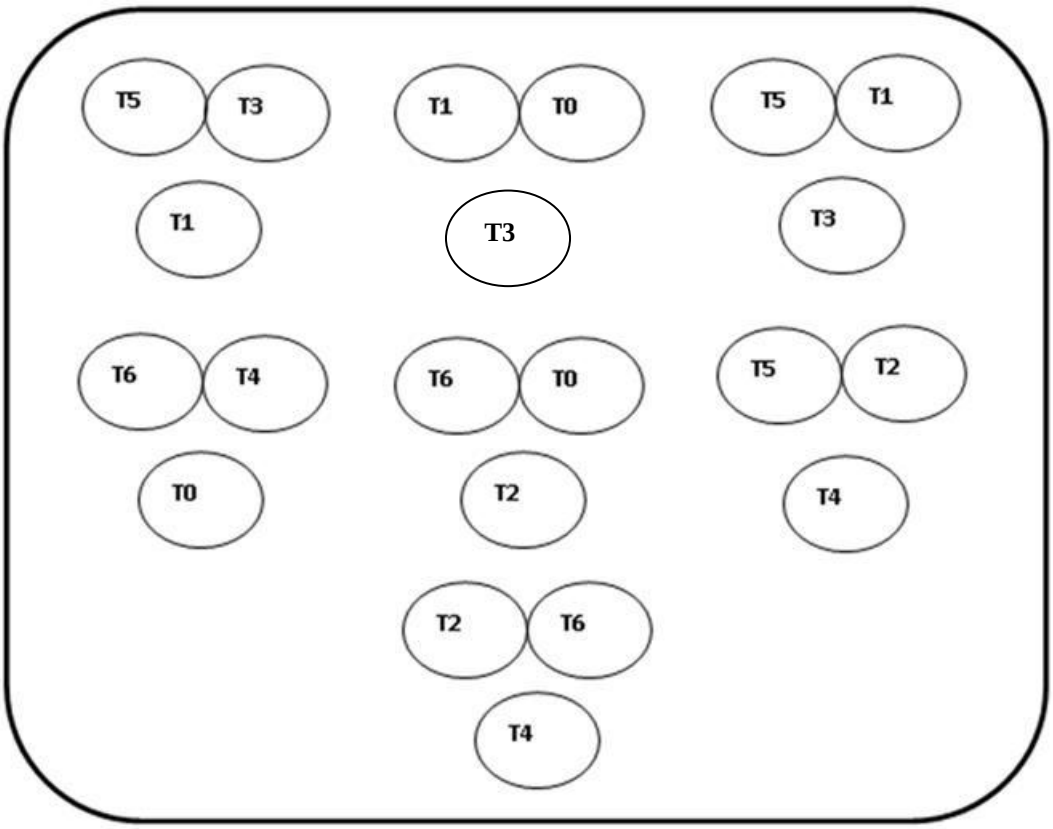
DESCRIPCIÓN DE LAS PÁGINAS COMPLEMENTARIAS ANEXOS O APÉNDICES CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"



Dónde: T0= Testigo, sin tratamiento; T1= *Xylopia benthamii* al 0.2º/º; T2=*Xylopia Benthamii* al 0.3º/º; T3=*Guatteria hyposericea* al 0.2º/º; T4=*Guatteria hyposericea* al 0.3º/º, T5= *Malouetia nais* al 0.2º/º, T6= *Malouetia nais* al 0.3º/º

ANEXO Nº 02

CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL *Myrciaria dubia* "camu camu"



Dónde: T0= Testigo, sin tratamiento.

T1= *Xylopia benthamii* al 0.2 º/º.

T2=*Xylopia Benthamii* al 0.3 º/º.

T3=*Guatteria hyposericea* al 0.2 º/º

.

T4=*Guatteria hyposericea* al 0.3 º/º.

T5= *Malouetia nais* al 0.2 º/º.

T6= *Malouetia nais* al 0.3 º/º.

ANEXO N° 03

ESTUDIO FOTOQUÍMICO DE OCHO ESPECIES VEGETALES AMAZÓNICAS

Cuadro 27: Determinación de los fenólicos totales de ocho especies vegetales

Especies vegetales	**Antocianias mg /100g**	**Flavonoides mg /100g**	**Fenolicos mg/100g**	**Catequinas y Proantocianidinas. mg/100g**
Sapium glandulosum	40.81150679	103.0798641	11521.71867	0.065805797
Virola calophylla	71.38387933	143.8989107	18580.87439	0.158734589
Xylopia benthamii	64.16137386	142.7761153	25592.96908	0.064997180
Caryocar glabrum	93.95058315	144.3335412	15180.71439	0.177394989
Guatteria hyposericea	39.65126495	144.1886644	13545.34331	0.067267529
Tapirira guianensis	41.94274259	144.1162260	11568.77971	0.104339523
Virola pavonis	64.19037991	143.7178147	32181.51442	0.116966394
Malouetia naias.	34.08210411	142.3414848	23298.74347	0.128007131

Cuadro 28: Determinación de alcaloides totales de ocho especies vegetales.

Especies vegetales	**Alcaloides ug/100g**	**Alcaloides. mg/100g**	ND
Sapium glandulosum	0.1180	0.0039	
Virola calophylla	0.0400	0.0013	
Xylopia benthamii	0.2200	0.0073	
Caryocar glabrum	-0.0030	-0.0001	ND
Guatteria hyposericea	0.3000	0.0100	
Tapirira guianensis	0.0810	0.0027	
Virola pavonis	0.0090	0.0003	
Malouetia naias.	0.0840	0.0028	

ANEXO Nº 04

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELO,

ANÁLISIS DE SUELO: CARACTERIZACIÓN

PROCEDENCIA

DEPARTAMENTO : LORETO

PROVINCIA : MAYNAS

DISTRITO : SAN JUAN BAUTISTA

PREDIO : FUNDO LA CORUÑA

REFERENCIA : H.R.5911-036C-04

N° MUESTRA	ANÁLISIS MECANICO					pH	$CaCO_3$	M.O.	P	K	CAMBIABLES					Al^{+3}+ H^{+}
											CIC	Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	Na^{+}	
LAB	C.E. dS/m	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %	TEXTURA		%	%	ppm	ppm	Me/100g					
1358	0.49	46	34	20	FRANCO	6.5	0.00	3.20	65.3	636	16.96	10.48	2.70	1.53	0.24	0.00

ANEX0 N° 05

DATOS METEOROLÓGICOS
ESTACIÓN METEOROLÓGICA :SAN ROQUE - IQUITOS
MES : JUNIO - 2016

DÍAS	Tº MAX	Tº MIN.	HORAS DE SOL	PP(mm)	HUMEDAD RELATIVA
1	31.0	22.6	-	0.1	90
2	32.2	22.4	-	0.0	90
3	31.4	22.0	-	4.4	92
4	30.0	22.2	-	0.0	93
5	32.4	23.0	-	0.0	88
6	33.0	23.2	-	4.5	89
7	33.8	22.8	-	0.1	88
8	34.0	22.4	-	5.4	87
9	29.0	22.8	-	0.3	92
10	31.8	22.4	-	6.0	92
11	29.8	21.6	-	1.5	92
12	26.0	20.0	-	0.0	92
13	26.4	20.2	-	0.0	89
14	31.0	20.4	-	0.0	90
15	29.8	21.6	-	0.0	92
16	32.6	22.4	-	23.3	90
17	32.0	22.0	-	0.0	91
18	30.0	21.6	-	0.0	91
19	30.8	21.8	-	18.7	92
20	30.6	22.4	-	4.5	93
21	31.6	22.0	-	32.1	91
22	29.8	21.0	-	11.4	94
23	30.4	22.2	-	0.9	93
24	31.2	22.4	-	0.1	91
25	31.6	23.4	-	0.2	92
26	30.2	22.4	-	51.0	94
27	31.0	22.4	-	13.1	94
28	28.8	22.2	-	3.8	96
29	31.4	21.6	-	0.0	93
30	32.8	23.0	-	0.0	91
TOTAL	**926.4**	**662.4**	**0.0**	**181.4**	**2742.0**
$\overline{X}$	**30.9**	**22.1**	**-**	**-**	**91.4**

ANEX0 N° 06

DATOS METEOROLÓGICOS

ESTACIÓN METEOROLÓGICA : SAN ROQUE – IQUITOS

MES : JULIO – 2016

DÍAS	Tº MAX	Tº MIN.	HORAS DE SOL	PP(mm)	HUMEDAD RELATIVA
1	32.4	21.4	0.0	21.6	93.0
2	30.6	21.0	0.0	20.8	92.0
3	27.4	20.8	0.0	1.3	96.0
4	33.0	22.0	0.0	0.1	94.0
5	31.6	22.6	0.0	0.8	95.0
6	31.8	22.0	0.0	0.7	95.0
7	31.0	22.6	0.0	0.0	96.0
8	30.2	22.0	0.0	14.9	96.0
9	29.6	22.6	0.0	6.9	98.0
10	33.4	22.8	0.0	30.6	89.0
11	31.2	22.0	0.0	0.0	96.0
12	31.8	23.0	0.0	81.2	97.0
13	32.2	22.0	0.0	13.6	97.0
14	33.8	23.2	0.0	0.1	96.0
15	33.2	22.8	0.0	0.0	94.0
16	34.2	23.0	0.0	0.0	91.0
17	32.2	22.6	0.0	0.0	96.0
18	30.8	22.4	0.0	45.5	96.0
19	30.2	22.0	0.0	7.0	95.0
20	32.2	22.2	0.0	0.0	92.0
21	31.0	22.4	0.0	2.6	97.0
22	29.8	21.6	0.0	10.8	96.0
23	31.4	21.4	0.0	0.5	96.0
24	32.6	22.0	0.0	0.1	85.0
25	33.4	23.0	0.0	3.4	93.0
26	32.8	22.0	0.0	0.0	95.0
27	32.6	23.0	0.0	21.4	95.0
28	30.2	22.0	0.0	11.5	96.0
29	29.4	22.6	0.0	2.9	95.0
30	32.0	22.4	0.0	7.0	96.0
31	33.0	21.8	0.0	0.0	93.0
TOTAL	**981.0**	**689.2**	**0.0**	**305.3**	**2931.0**
$\bar{X}$	**31.6**	**22.2**	**-**	**9.8**	**94.5**

ANEX0 N° 07

DATOS METEOROLÓGICOS

ESTACIÓN METEOROLÓGICA : SAN ROQUE - IQUITOS

MES : AGOSTO – 2016

DIAS	Tº MAX	Tº MIN.	HORAS DE SOL	PP(mm)	HUMEDAD RELATIVA
1	33.2	22.8	0.0	0.0	94.0
2	34.0	21.6	0.0	15.6	95.0
3	29.8	20.8	0.0	0.2	97.0
4	32.4	21.6	0.0	0.0	94.0
5	34.6	22.8	0.0	0.0	93.0
6	34.8	23.4	0.0	0.0	89.0
7	34.2	23.4	0.0	4.8	91.0
8	34.8	23.0	0.0	0.0	94.0
9	34.8	22.8	0.0	0.0	93.0
10	27.0	22.6	0.0	35.9	97.0
11	29.6	21.2	0.0	0.2	95.0
12	31.6	20.8	0.0	0.0	94.0
13	33.8	22.4	0.0	0.0	94.0
14	34.4	23.0	0.0	0.0	90.0
15	33.6	23.2	0.0	0.0	96.0
16	33.8	23.0	0.0	0.0	94.0
17	33.2	23.2	0.0	2.6	95.0
18	34.4	23.2	0.0	0.1	95.0
19	34.8	22.8	0.0	0.0	93.0
20	35.2	23.0	0.0	7.4	94.0
21	29.8	22.8	0.0	6.5	93.0
22	30.2	20.2	0.0	8.2	98.0
23	31.6	19.0	0.0	0.0	94.0
24	33.8	20.0	0.0	0.0	95.0
25	33.8	22.8	0.0	0.3	95.0
26	28.4	22.4	0.0	5.1	98.0
27	34.2	22.8	0.0	0.0	92.0
28	34.2	23.2	0.0	0.0	93.0
29	35.4	23.0	0.0	0.0	95.0
30	35.6	23.2	0.0	75.9	95.0
31	27.8	22.4	0.0	1.2	96.0
TOTAL	**1018.8**	**692.4**	**0.0**	**164.0**	**2921.0**
$\bar{X}$	**32.9**	**22.3**	**-**	**5.3**	**94.2**

Nota.- En el presente mes no hubo lectura del Heliógrafo por falta de material.

ANEX0 N° 08

DATOS METEOROLÓGICOS
ESTACIÓN METEOROLÓGICA : SAN ROQUE – IQUITOS
MES : SETIEMBRE – 2016

DÍAS	Tº MAX	Tº MIN.	HORAS DE SOL	PP(mm)	HUMEDAD RELATIVA
1	30.0	22.0	-	0.0	93
2	34.4	22.6	--	0.0	91
3	35.2	23.0	--	0.0	82
4	35.0	23.0	--	8.1	87
5	26.0	21.8	--	0.7	92
6	25.6	20.2	--	0.0	97
7	34.4	20.0	-	0.0	92
8	35.4	22.6	-	0.0	89
9	34.4	23.0	-	22.1	87
10	31.8	22.0	-	0.0	94
11	30.0	22.2	-	0.0	98
12	33.4	23.0	-	0.0	90
13	33.8	22.8	-	0.0	84
14	34.2	23.0	-	12.1	87
15	32.0	21.8	-	0.0	86
16	35.0	22.8	-	0.0	84
17	30.2	23.2	-	12.7	93
18	32.8	22.8	-	32.4	92
19	28.6	22.0	-	7.9	93
20	32.2	22.8	-	0.0	86
21	33.2	23.2	-	0.0	80
22	33.6	23.4	-	0.0	83
23	30.8	23.2	-	0.0	86
24	32.6	22.6	-	1.1	86
25	33.2	23.0	-	0.0	82
26	34.0	23.2	-	11.8	83
27	33.2	23.0	-	0.0	87
28	22.2	23.2	-	0.0	88
29	34.6	23.0	-	0.0	86
30	35.2	24.0	-	1.1	82
TOTAL	**278.0**	**678.4**	**0.0**	**110.4**	**2640.0**
$\overline{x}$	**32.6**	**22.6**	**-**	**3.7**	**88.0**

Nota.- En el presente mes no hubo lectura del Heliógrafo por falta de material

ANEX0 N° 09

DATOS METEOROLÓGICOS

ESTACIÓN METEOROLÓGICA : SAN ROQUE – IQUITOS
MES : OCTUBRE - 2016

DIAS	Tº MAX	Tº MIN.	HORAS DE SOL	PP(mm)	HUMEDAD RELATIVA
1	34.2	24.0	-	137.0	84
2	28.2	23.0	-	1.1	88
3	30.0	22.8	-	0.3	92
4	33.4	22.6	-	0.0	89
5	34.8	23.2	-	0.0	88
6	33.6	23.4	-	0.0	86
7	31.8	23.0	-	13.3	93
8	32.2	22.8	-	0.2	89
9	34.0	23.2	-	53.6	89
10	26.6	21.6	-	4.8	97
11	30.4	22.8	-	21.0	92
12	34.2	23.0	-	17.8	90
13	32.2	22.8	-	0.8	90
14	33.8	23.4	-	0.4	85
15	34.0	23.4	-	0.0	91
16	34.4	23.4	-	0.0	85
17	35.6	23.2	-	0.0	80
18	35.8	23.4	-	0.6	83
19	34.8	24.0	-	0.0	81
20	35.8	23.0	-	37.8	85
21	34.6	23.2	-	2.5	86
22	32.4	22.8	-	0.0	92
23	34.0	23.0	-	6.3	91
24	35.0	23.4	-	15.7	87
25	33.2	23.0	-	0.0	85
26	33.6	23.2	-	4.5	88
27	32.4	23.0	-	3.3	90
28	27.6	22.2	-	0.0	89
29	31.6	22.8	-	0.0	85
30	34.6	23.4	-	0.0	84
31	35.6	23.2	-	0.0	82
TOTAL	**1024.4**	**715.2**	**0.0**	**321.0**	**2716.0**
$\overline{X}$	**33.0**	**23.1**	**-**	**10.4**	**87.6**

ANEX0 N° 10

DATOS METEOROLÓGICOS

ESTACIÓN METEOROLÓGICA : SAN ROQUE - IQUITOS

MES : NOVIEMBRE - 2016

DIAS	Tº MAX	Tº MIN.	HORAS DE SOL	PP(mm)	HUMEDAD RELATIVA
1	36.2	23.4	-	0.0	82
2	36.6	23.2	-	0.0	83
3	36.0	23.4	-	103.9	86
4	30.2	22.4	-	2.5	89
5	31.6	22.8	-	0.4	86
6	31.8	23.0	-	4.4	89
7	34.2	23.0	-	1.8	87
8	35.4	22.8	-	11.3	89
9	34.0	23.0	-	0.0	87
10	33.4	23.2	-	13.6	89
11	34.0	22.6	-	1.5	81
12	34.8	23.2	-	1.2	87
13	36.4	23.4	-	0.0	85
14	36.8	23.4	-	14.4	85
15	34.8	23.0	-	0.0	87
16	37.2	23.2	-	0.0	83
17	36.8	23.4	-	0.0	85
18	32.0	23.0	-	5.8	90
19	30.8	22.8	-	0.0	91
20	32.2	23.0	-	0.0	83
21	35.8	23.4	-	0.0	84
22	36.0	23.2	-	0.2	86
23	33.2	23.0	-	0.0	85
24	35.2	23.2	-	1.1	86
25	35.0	23.0	-	4.8	89
26	27.8	22.8	-	2.7	95
27	35.0	23.2	-	0.0	84
28	32.6	23.0	-	1.5	90
29	33.2	22.8	-	4.1	89
30	30.6	22.8	-	0.0	91
TOTAL	**1019.6**	**691.6**	**0.0**	**175.2**	**2603.0**
$\bar{X}$	**34.0**	**23.1**	**-**	**-**	**86.8**

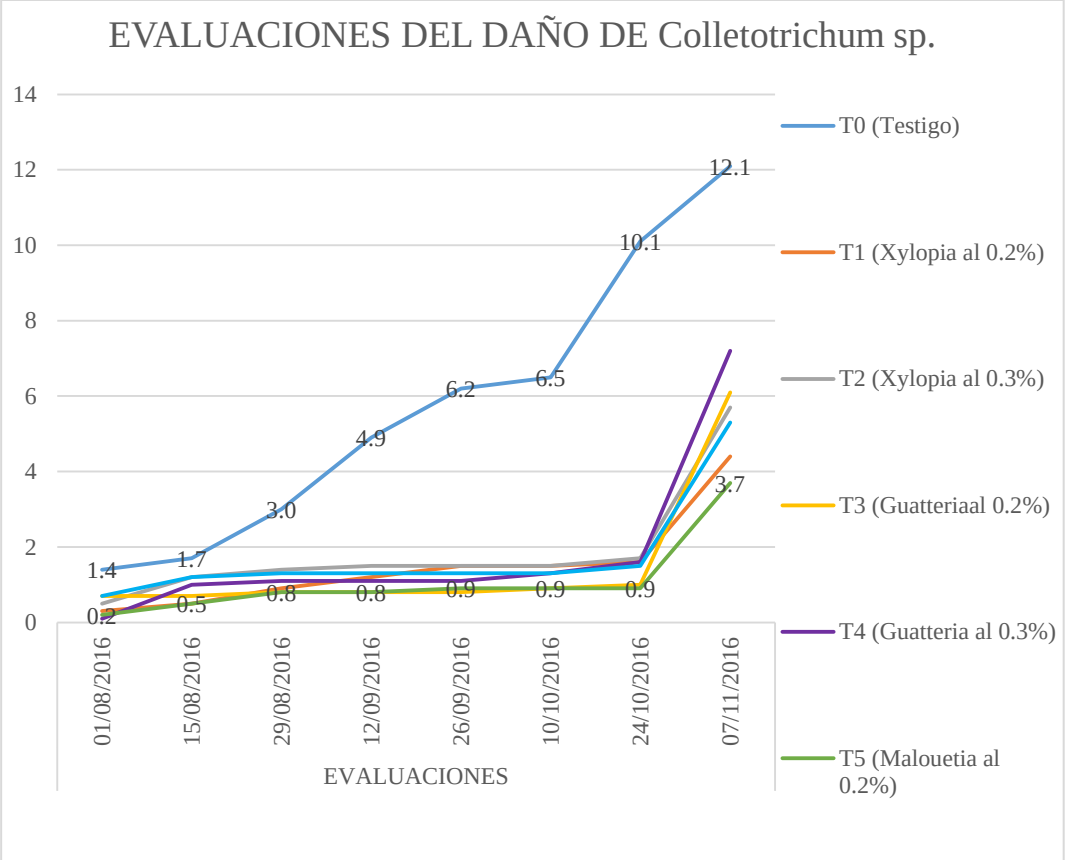
Nota.- En el presente mes no hubo lectura del Heliógrafo por falta de material

Cuadro 29. Resumen de las ocho evaluaciones del daño de *Colletotrichum sp*., en hojas de *Plukenetia volubilis* " sacha inchi".

TRATAMIENT0S	EVALUACIONES							
	01/08/16	15/08/16	29/08/16	12/09/16	26/09/16	10/10/16	24/10/16	07/11/16
TO	1.4	1.7	3.0	4.9	6.2	6.5	10.1	12.1
T1	0.3	0.5	0.9	1.2	1.5	1.5	1.6	4.4
T2	0.5	1.2	1.4	1.5	1.5	1.5	1.7	5.7
T3	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	1	6.1
T4	0.1	1.0	1.1	1.1	1.1	1.3	1.6	7.2
T5	0.2	0.5	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	3.7
T6	0.7	1.2	1.3	1.3	1.3	1.5	1.5	5.3

Gráfico 22.

Resumen de las ocho evaluaciones del daño de *Colletotrichum sp.*, en las hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi".

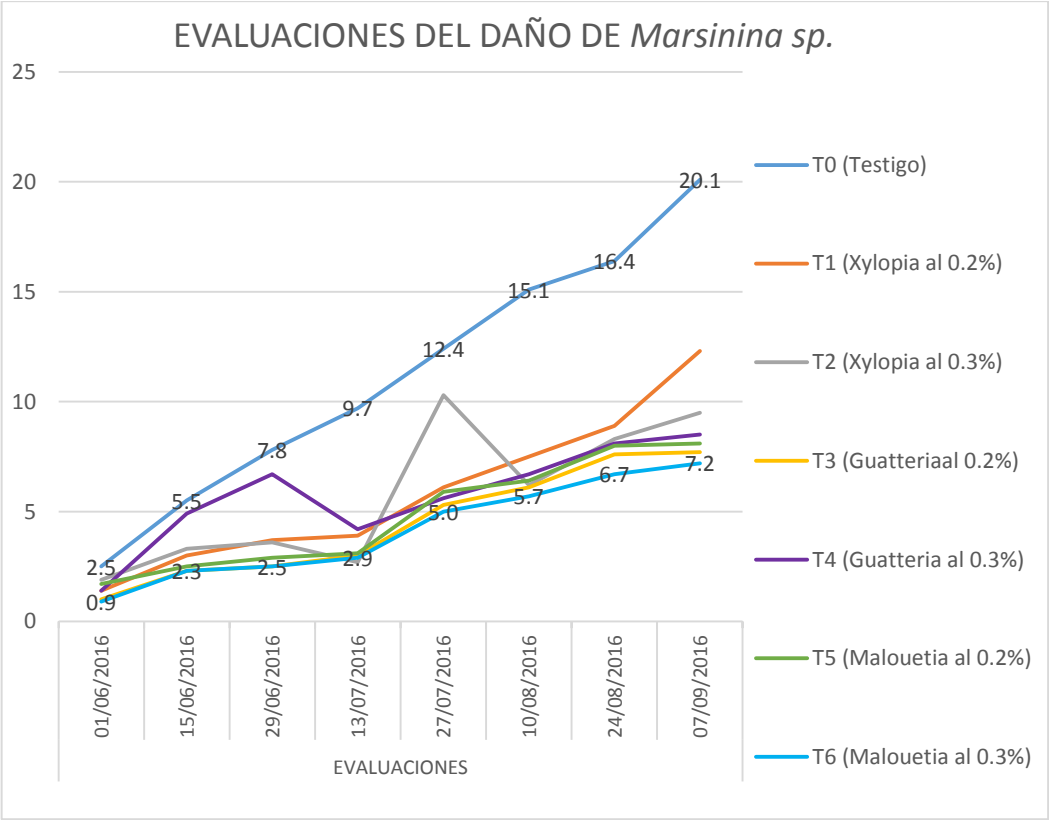


Cuadro 30. Resumen de las ocho evaluaciones del daño de *Marsonina sp.*, en hojas de *Myrciaria dubia* "camu camu".

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES							
	01/06/16	15/06/16	29/06/16	13/07/16	27/07/16	10/08/16	24/08/16	07/09/16
TO	2.5	5.5	7.8	9.7	12.4	15.1	16.4	20.1
T1	1.4	3.0	3.7	3.9	6.1	7.5	8.9	9.3
T2	1.9	3.3	3.6	3.8	6.2	7.2	8.3	9.5
T3	1.0	2.3	2.5	3.0	5.3	6.1	7.6	7.7
T4	1.4	3.7	4	4.2	5.6	6.7	8.1	8.5
T5	0.9	2.3	2.5	2.9	5	5.7	6.9	7.2
T6	1.7	2.5	2.9	3.1	5.9	6.4	8	8.1

Gráfico 22.

Resumen de las ocho evaluaciones del daño de *Colletotrichum sp.*, en las hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi".



ANEXO N° 11

DATOS ORIGINALES DEL % DE SEVERIDAD DEL DAÑO DE *Colletotrichum sp*., 2016.

Cuadro 31. Datos originales de la primera evaluación en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"

Repetición	**Tratamientos**						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
	0.0	0.0	2.0	2.0	0.0	0.0	1.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$\bar{x}$	**0.4**	**0.0**	**0.4**	**0.4**	**0.0**	**0.0**	**0.4**
R2	0.0	1.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0
	2.0	2.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0
	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	1.0
	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$\bar{x}$	**1.2**	**0.8**	**0.0**	**1.4**	**0.0**	**0.0**	**0.8**
R3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	1.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	3.0
	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
	2.0	0.0	5.0	2.0	0.0	0.0	0.0
	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$\bar{x}$	**2.6**	**0.0**	**1.0**	**0.4**	**0.2**	**0.6**	**0.8**

Cuadro 32. Datos originales de la segunda evalución en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi"

Repetición	Tratamientos						
	T0	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T6**
R1	2.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0
	0.0	0.0	2.0	2.0	0.0	0.0	1.0
	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	5.0
	0.0	0.0	3.0	0.0	1.0	0.0	0.0
	0.4	**0.0**	**2.0**	**0.4**	**0.6**	**0.0**	**1.6**
R2	0.0	2.0	3.0	2.0	1.0	0.0	1.0
	3.0	2.0	0.0	3.0	1.0	0.0	1.0
	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0
	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	3.0	1.0
	3.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
	1.4	**1.0**	**0.6**	**1.4**	**0.6**	**0.8**	**1.0**
R3	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	1.0
	0.0	1.0	0.0	0.0	3.0	0.0	3.0
	5.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
	2.0	0.0	5.0	2.0	5.0	0.0	0.0
	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3.4	**0.4**	**1.0**	**0.4**	**1.8**	**0.6**	**1.0**
	1.7	**0.5**	**1.2**	**0.7**	**1.0**	**0.5**	**1.2**

Cuadro 33. Datos originales de la tercera evaluación en Plukenetia volubilis "sacha inchi".

Repetición	Tratamientos						
	T0	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T6**
R1	2.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	1.0
	1.0	0.0	2.0	2.0	0.0	0.0	1.0
	1.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	5.0
	0.0	0.0	3.0	0.0	1.0	0.0	0.0
□	**0.8**	**0.0**	**2.0**	**0.4**	**0.8**	**0.0**	**1.6**
R2	2.0	3.0	5.0	1.0	1.0	0.0	1.0
	2.0	5.0	0.0	1.0	1.0	0.0	1.0
	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0
	3.0	0.0	0.0	5.0	0.0	3.0	1.0
	2.0	3.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
□	**3.8**	**2.2**	**1.0**	**1.4**	**0.6**	**1.0**	**1.0**
R3	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
	0.0	2.0	0.0	0.0	3.0	1.0	5.0
	5.0	1.0	0.0	0.0	2.0	1.0	1.0
	2.0	0.0	5.0	2.0	5.0	5.0	0.0
	5.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0
$\bar{x}$	**4.4**	**0.6**	**1.2**	**0.6**	**2.0**	**1.4**	**1.4**
$\bar{X}$	**3.0**	**0.9**	**1.4**	**0.8**	**1.1**	**0.8**	**1.3**

Cuadro 34. Datos originales de la cuarta evaluación en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi".

Repetición	**Tratamientos**						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	3.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	1.0
	5.0	0.0	3.0	2.0	0.0	0.0	1.0
	5.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	5.0
	3.0	0.0	3.0	0.0	1.0	0.0	0.0
$\bar{x}$	**3.2**	**0.0**	**2.2**	**0.4**	**0.8**	**0.0**	**1.6**
R2	2.0	5.0	5.0	1.0	1.0	0.0	1.0
	2.0	5.0	0.0	1.0	1.0	0.0	1.0
	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0
	3.0	0.0	0.0	5.0	0.0	3.0	1.0
	2.0	3.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
$\bar{x}$	**4.8**	**2.6**	**1.0**	**1.4**	**0.6**	**1.0**	**1.0**
R3	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
	0.0	2.0	2.0	0.0	3.0	1.0	5.0
	5.0	3.0	3.0	0.0	2.0	1.0	1.0
	3.0	**0.0**	**0.0**	**2.0**	**5.0**	5.0	0.0
	10.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
$\bar{x}$	**6.6**	**1.0**	**1.2**	**0.6**	**1.8**	**1.4**	**1.4**
	4.9	**1.2**	**1.5**	**0.8**	**1.1**	**0.8**	**1.3**

Cuadro 35. Datos originales de la quinta evaluación en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi".

Repetición	**Tratamientos**						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	3.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	1.0
	5.0	0.0	3.0	2.0	0.0	0.0	1.0
	10.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	5.0
	5.0	0.0	3.0	0.0	1.0	0.0	0.0
$\bar{x}$	**4.6**	**0.0**	**2.2**	**0.4**	**0.8**	**0.0**	**1.6**
R2	3.0	5.0	5.0	1.0	1.0	0.0	1.0
	2.0	5.0	0.0	1.0	1.0	0.0	1.0
	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0
	3.0	0.0	0.0	5.0	0.0	3.0	1.0
	5.0	5.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
$\bar{x}$	**5.6**	**3.0**	**1.0**	**1.4**	**0.6**	**1.0**	**1.0**
R3	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
	2.0	3.0	3.0	0.0	3.0	1.0	5.0
	5.0	3.0	3.0	0.0	2.0	2.0	1.0
	5.0	0.0	0.0	2.0	5.0	5.0	0.0
	15.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0
$\bar{x}$	**8.4**	**1.4**	**1.2**	**0.6**	**1.8**	**1.6**	**1.4**

Cuadro 36. Datos originales de la sexta evaluación en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi".

Repetición	**Tratamientos**						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	5.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	1.0
	5.0	0.0	3.0	2.0	0.0	0.0	1.0
	10.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	5.0
	5.0	0.0	3.0	0.0	1.0	0.0	0.0
$\bar{x}$	**5.0**	**0.0**	**2.2**	**0.4**	**1.0**	**0.0**	**1.6**
R2	4.0	5.0	5.0	1.0	1.0	0.0	1.0
	2.0	5.0	0.0	2.0	2.0	0.0	1.0
	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0
	4.0	0.0	0.0	5.0	0.0	3.0	1.0
	5.0	5.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
$\bar{x}$	**6.0**	**3.0**	**1.1**	**1.6**	**0.8**	**1.0**	**1.0**
R3	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
	2.0	3.0	0.0	0.0	3.0	1.0	5.0
	5.0	3.0	0.0	0.0	2.0	2.0	1.0
	5.0	0.0	5.0	2.0	5.0	5.0	0.0
	15.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0
$\bar{x}$	**8.4**	**1.4**	**1.2**	**0.6**	**2.0**	**1.6**	**1.4**
	6.5	**1.5**	**1.5**	**0.9**	**1.3**	**0.9**	**1.3**

Cuadro 37. Datos originales de la séptima evaluación en *Plukenetia volubilis* “sacha inchi”

Repetición	**Tratamientos**						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	6.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	1.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	2.0
	7.0	0.0	3.0	3.0	0.0	0.0	1.0
	16	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	5.0
	7.0	0.0	4.0	0.0	1.0	0.0	0.0
$\bar{x}$	**7.2**	**0**	**2.4**	**0.6**	**1.4**	**0**	**1.8**
R2	4.0	5.0	5.0	1.0	1.0	0.0	2.0
	3.0	5.0	0.0	2.0	2.0	0.0	1.0
	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0
	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	1.0
	6.0	6.0	1.0	3.0	3.0	0.0	0.0
□	**10**	**3.2**	**1.1**	**1.8**	**1.2**	**1.00**	**1.2**
R3	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
	16.0	3.0	0.0	0.0	3.0	1.0	5.0
	11.0	3.0	0.0	0.0	3.0	2.0	1.0
	8.0	0.0	5.0	2.0	5.0	5.0	0.0
	18.0	1.0	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0
□	**13.6**	**1.4**	**1.6**	**0.6**	**2.2**	**1.6**	**1.4**
	10.1	**1.6**	**1.7**	**1**	**1.6**	**0.9**	**1.5**

Cuadro 38. Datos originales de la octava evaluación en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi".

Repetición	**Tratamientos**						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	6.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	3.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	2.0
	7.0	0.0	5.0	4.0	0.0	0.0	2.0
	15.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	5.0
	5.0	0.0	4.0	0.0	1.0	0.0	0.0
$\bar{x}$	**10.2**	**0.0**	**7.2**	**8.2**	**9.0**	**0.0**	**5.0**
R2	4.0	5.0	7.0	2.0	1.0	0.0	2.0
	3.0	5.0	0.0	2.0	3.0	0.0	1.0
	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
	14.0	0.0	0.0	5.0	0.0	3.0	1.0
	8.0	8.0	0.0	0.0	3.0	3.0	0.0
$\bar{x}$	**13.6**	**7.8**	**5.6**	**6.0**	**6.4**	**6.0**	**5.0**
R3	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0
	2.0	3.0	0.0	0.0	4.0	1.0	6.0
	10.0	5.0	0.0	0.0	4.0	2.0	2.0
	6.0	**0.0**	**5.0**	**3.0**	**5.0**	5.0	0.0
	15.0	2.0	5.0	2.0	0.0	0.0	0.0
$\bar{x}$	**12.6**	**5.4**	**4.2**	**4.0**	**6.2**	**5.6**	**6.0**
	12.1	**4.4**	**5.7**	**6.1**	**7.2**	**3.7**	**5.3**

ANEXO N° 12

DATOS ORIGINALES DEL % DE SEVERIDAD DEL DAÑO DE *Marsonina sp.*

Cuadro 39. Datos originales de la primera evaluación en *Myrciaria dubia* "camu camu"

Repetición	**Tratamientos**						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	3.0	5.0	2.0	2.0	4.0	5.0	2.0
	5.0	2.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2.0	0.0	2.0	3.0	2.0	3.0	0.0
	5.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	1.0
$\bar{x}$	**3.2**	**1.6**	**1.2**	**1.2**	**1.4**	**1.6**	**0.8**
R2	2.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0
	2.0	0.0	3.0	3.0	3.0	2.0	1.0
	1.0	0.0	5.0	1.0	0.0	1.0	0.0
	3.0	3.0	1.0	1.0	0.0	3.0	2.0
	0.0	4.0	1.0	0.0	2.0	4.0	1.0
$\bar{x}$	**1.6**	**1.4**	**2.0**	**0.8**	**1.2**	**2.0**	**1.0**
R3	5.0	1.0	5.0	0.0	0.0	1.0	3.0
	5.0	3.0	6.0	2.0	0.0	0.0	0.0
	3.0	2.0	0.0	1.0	0.0	5.0	2.0
	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	0.0	0.0
	1.0	0.0	0.0	0.0	5.0	1.0	0.0
$\bar{x}$	**2.6**	**1.2**	**2.4**	**1.0**	**1.6**	**1.4**	**1.0**
	2.5	**1.4**	**1.9**	**1.0**	**1.4**	**1.7**	**0.9**

Cuadro 40. Datos originales de la segunda evaluación en camu camu

Repetición	Tratamientos						
	T0	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T6**
R1	7.0	5.0	5.0	3.0	7.0	6.0	7.0
	8.0	6.0	3.0	1.0	2.0	0.0	0.0
	5.0	3.0	2.0	5.0	4.0	3.0	0.0
	5.0	1.0	4.0	2.0	5.0	2.0	1.0
	5.0	4.0	1.0	3.0	1.0	0.0	2.0
□	**6.0**	**3.8**	**3.0**	**2.6**	**4.0**	**2.2**	**2.0**
R2	10.0	5.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0
	6.0	0.0	8.0	4.0	3.0	3.0	1.0
	1.0	0.0	5.0	0.0	6.0	1.0	0.0
	5.0	7.0	2.0	0.0	0.0	3.0	8.0
	0.0	5.0	1.0	5.0	10.0	4.0	2.0
□	**5.2**	**2.0**	**3.6**	**2.0**	**5.0**	**2.8**	**2.4**
R3	10.0	4.0	8.0	4.0	1.0	3.0	6.0
	7.0	7.0	6.0	3.0	3.0	0.0	2.0
	5.0	2.0	0.0	2.0	6.0	7.0	2.0
	3.0	0.0	3.0	2.0	0.0	1.0	3.0
	2.0	3.0	0.0	0.0	10.0	2.0	0.0
□	**5.4**	**3.2**	**3.4**	**2.2**	**5.6**	**2.6**	**2.6**
□	**5.5**	**3.0**	**3.3**	**2.3**	**4.9**	**2.5**	**2.3**

Cuadro 41. Datos originales de la tercera evaluación en *Myrciaria dubia* "camu camu"

Repetición	**Tratamientos**						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	10.0	6.0	5.0	4.0	8.0	6.0	7.0
	10.0	6.0	5.0	1.0	2.0	0.0	1.0
	8.0	3.0	3.0	5.0	5.0	4.0	0.0
	9.0	1.0	4.0	2.0	5.0	2.0	1.0
	7.0	4.0	2.0	3.0	1.0	0.0	2.0
$\bar{x}$	**8.8**	**4.0**	**3.8**	**3.0**	**7.8**	**2.4**	**2.2**
R2	15.0	5.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0
	8.0	0.0	8.0	4.0	4.0	5.0	2.0
	5.0	0.0	5.0	0.0	6.0	1.0	0.0
	7.0	8.0	2.0	0.0	0.0	3.0	8.0
	0.0	5.0	1.0	5.0	10.0	6.0	2.0
$\bar{x}$	**7.0**	**3.6**	**3.6**	**2.0**	**5.6**	**3.2**	**2.6**
R3	17.0	4.0	8.0	4.0	1.0	3.0	6.0
	8.0	8.0	6.0	4.0	4.0	0.0	2.0
	5.0	2.0	0.0	2.0	1.0	7.0	1.0
	5.0	0.0	3.0	2.0	3.0	3.0	3.0
	3.0	3.0	0.0	0.0	7.0	2.0	0.0
$\bar{x}$	**7.6**	**3.4**	**3.4**	**2.4**	**6.6**	**3.0**	**2.4**
	7.8	**3.7**	**3.6**	**2.5**	**6.7**	**2.9**	**2.5**

Cuadro 42. Datos originales de la cuarta evaluación en *Myrciaria dubia* "camu camu".

Repetición	Tratamientos						
	T0	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T6**
R1	17.0	6.0	6.0	6.0	8.0	7.0	7.0
	12.0	6.0	4.0	1.0	2.0	0.0	1.0
	9.0	3.0	3.0	5.0	5.0	4.0	0.0
	9.0	1.0	0.0	2.0	5.0	3.0	1.0
	7.0	5.0	0.0	3.0	3.0	0.0	2.0
□	**10.8**	**4.2**	**2.6**	**3.4**	**4.6**	**2.8**	**2.2**
R2	15.0	5.0	2.0	1.0	2.0	1.0	3.0
	10.0	1.0	8.0	7.0	4.0	5.0	0.0
	7.0	0.0	3.0	0.0	6.0	1.0	7.0
	10.0	8.0	1.0	0.0	0.0	3.0	3.0
	5.0	5.0	0.0	5.0	10.0	6.0	2.0
□	**9.4**	**3.8**	**2.8**	**2.6**	**4.4**	**3.6**	**3.0**
R3	19.0	5.0	8.0	4.0	3.0	3.0	8.0
	8.0	8.0	6.0	4.0	4.0	2.0	2.0
	7.0	2.0	0.0	2.0	1.0	0.0	2.0
	6.0	0.0	0.0	2.0	3.0	8.0	3.0
	5.0	4.0	0.0	3.0	7.0	2.0	0.0
□	**9.0**	**3.9**	**2.8**	**3.0**	**3.6**	**3.0**	**3.6**
□	**9.7**	**3.9**	**2.7**	**3.0**	**4.2**	**3.1**	**2.9**

Cuadro 43. Datos originales de la quinta evaluación en *Myrciaria dubia* "camu camu".

Repetición	**Tratamientos**						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	19	10	17	14	15	12	16
	15.0	6.0	2.0	3.0	2.0	0.0	5.0
	15.0	5.0	5.0	5.0	5.0	10.0	0.0
	11.0	4.0	5.0	2.0	5.0	3.0	1.0
	8.0	5.0	3.0	4.0	3.0	3.0	2.0
$\bar{x}$	**13.6**	**6.0**	**10.0**	**5.6**	**6.0**	**5.6**	**4.8**
R2	16.0	3.0	3.0	5.0	4.0	6.0	8.0
	17.0	13.0	9.0	7.0	9.0	10.0	2.0
	8.0	0.0	7.0	0.0	8.0	1.0	0.0
	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	13.0
	7.0	14.0	12.0	13.0	11.0	11.0	3.0
$\bar{x}$	**12**	**6.0**	**9.6**	**5**	**6.4**	**6.2**	**5.2**
R3	21.0	8.0	11.0	4.0	3.0	3.0	8.0
	10.0	11.0	10.0	9.0	4.0	0.0	6.0
	10.0	7.0	2.0	5.0	3.0	14.0	4.0
	11.0	2.0	7.0	3.0	5.0	8.0	7.0
	6.0	3.0	0.0	6.0	7.0	2.0	0.0
$\bar{x}$	**11.6**	**6.2**	**11.4**	**5.4**	**4.4**	**6.0**	**5.0**
	12.4	**6.1**	**10.3**	**5.3**	**5.6**	**5.9**	**5.0**

Cuadro 44. Datos originales de la sexta evaluación en *Myrciaria dubia* "camu camu".

Repetición	**Tratamientos**						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	28.0	10.0	18.0	14.0	15.0	14.0	19.0
	19.0	9.0	2.0	3.0	2.0	0.0	6.0
	20.0	5.0	5.0	8.0	5.0	10.0	0.0
	13.0	4.0	5.0	2.0	10.0	3.0	1.0
	9.0	11.0	3.0	4.0	3.0	3.0	2.0
$\bar{x}$	**17.6**	**7.8**	**6.4**	**6.2**	**7.0**	**6.4**	**5.6**
R2	16.0	3.0	4.0	5.0	5.0	9.0	8.0
	17.0	14.0	11.0	10.0	10.0	2.0	2.0
	10.0	0.0	7.0	0.0	8.0	0.0	0.0
	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	15.0
	12.0	19.0	17.0	15.0	11.0	3.0	3.0
$\bar{x}$	**14.0**	**7.2**	**6.2**	**6.0**	**6.8**	**6.6**	**5.6**
R3	24.0	8.0	13.0	7.0	3.0	4.0	17.0
	11.0	11.0	14.0	9.0	4.0	9.0	9.0
	15.0	14.0	2.0	5.0	4.0	7.0	0.0
	11.0	2.0	7.0	3.0	7.0	3.0	9.0
	8.0	3.0	0.0	6.0	13.0	6.0	4.0
$\bar{x}$	**13.8**	**7.6**	**6.0**	**6.0**	**6.2**	**6.2**	**5.8**
	15.1	**7.5**	**6.2**	**6.1**	**6.7**	**6.4**	**5.7**

Cuadro 45. Datos originales de la última evaluación en *Myrciaria dubia* "camu camu".

Repetición	Tratamientos						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	25.0	18.0	23.0	16.0	18.0	3.0	19.0
	17.0	9.0	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0
	21.0	5.0	7.0	12.0	6.0	21.0	15.0
	14.0	4.0	5.0	2.0	11.0	14.0	4.0
	10.0	11.0	3.0	6.0	3.0	5.0	3.0
$\bar{x}$	**18.2**	**9.4**	**8.0**	**7.8**	**8.0**	**7.4**	**7.0**
R2	16.0	3.0	4.0	9.0	5.0	6.0	11.0
	18.0	14.0	13.0	10.0	18.0	14.0	2.0
	10.0	0.0	9.0	0.0	8.0	1.0	0.0
	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	17.0
	15.0	24.0	17.0	18.0	14.0	16.0	3.0
$\bar{x}$	**16.6**	**8.2**	**8.6**	**7.4**	**9.0**	**8.0**	**6.6**
R3	22.0	8.0	13.0	10.0	3.0	4.0	20.0
	8.0	15.0	18.0	13.0	4.0	12.0	11.0
	30.0	17.0	2.0	5.0	4.0	7.0	0.0
	10.0	2.0	8.0	3.0	12.0	3.0	1.0
	10.0	3.0	0.0	7.0	13.0	9.0	3.0
$\bar{x}$	**14.4**	**9.0**	**8.2**	**7.6**	**7.2**	**8.6**	**7.0**
	16.4	**8.9**	**8.3**	**7.6**	**8.1**	**8.0**	**6.7**

Cuadro 46. Datos originales de la última evaluación en *Myrciaria dubia* "camu camu".

Repetición	**Tratamientos**						
	T0	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T6**
R1	27.0	15.0	17.0	18.0	21.0	18.0	23.0
	19.0	9.0	2.0	3.0	2.0	0.0	6.0
	21.0	5.0	7.0	10.0	5.0	17.0	0.0
	23.0	4.0	17.0	2.0	14.0	3.0	1.0
	19.0	15.0	3.0	6.0	0.0	3.0	6.0
$\bar{x}$	**21.8**	**11.8**	**9.2**	**7.6**	**9.0**	**8.2**	**7.2**
R2	18.0	3.0	6.0	5.0	5.0	11.0	9.0
	25.0	18.0	4.0	15.0	10.0	10.0	2.0
	10.0	1.0	12.0	0.0	8.0	1.0	0.0
	29.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	21.0
	15.0	21.0	7.0	18.0	20.0	13.0	3.0
$\bar{x}$	**19.4**	**13.4**	**9.8**	**7.6**	**8.6**	**7.6**	**7.0**

ANEXO N° 13

FOTOS

Codificación y colecta de tres especies vegetales

Figura 05. *C*odificación de *Xilopia benthamii* “espintana varillal”

Figura 06. Codificación de *Guatteria hyposericea* “carahuasca”

Figura 07. Codificación de *Malouetia nais* “chicle caspi”

Procesamiento de las tres especies vegetales ***Xylopia benthamii "espintana varillal", Guatteria hyposericea "carahuasca" y Malouetia nais "chicle huayo".***

Figura 08. Selección de las hojas de las tres especies vegetales.

Figura 09. Material vegetal pulverizado.

Figura 10. Proceso de maceración del material vegetal.

Figura 11. Extractos vegetales luego del filtrado.

Preparación y acondicionamiento del área experimental

Figura 12. Área experimental de *Plukenetia volubilis* “sacha inchi”.

Figura 13. Área experimental de *Myrciaria dubia* “camu camu”.

Figura 14. Selección de las unidades experimentales en *Myrciaria dubia* “camu camu”.

Figura 15. Selección de las unidades experimentales en *Plukenetia volubilis* “sacha inchi”.

Aplicación de los extractos vegetales *Xylopia benthamii* "espintana varillal", *Guatteria hyposericea* "carahuasca" y *Malouetia nais* "chicle huayo".

Figura 16. Aplicación del extracto vegetal en *Plukenetia volubilis* "sacha inchi".

Figura 17. Aplicación del extracto vegetal en *Myrciaria dubia* "camu camu".

Figura 18. Asperjadores para la aplicación de los extractos vegetales.

Evaluación del daño de *Colletotrichum sp.*, en hojas de *Plukenetia volubilis* "sacha inchi" y *Marsonina sp.*, en *Myrciaria dudia* "camu camu"

Figura 19. Daño de *Colletotrichum sp.*, en el haz foliar en *Plukenetia volubilis "sacha*

Figura 19. Daño de *Colletotrichum sp.*, en el envés foliar en *Plukenetia volubilis "sacaha inchi".*

Figura 20. Testigo mostrando los daños de *Colletotrichum sp.*, en *Plukenetia volubilis "sacha inchi".*

Figura 21. Tratamiento con *Malouetia* al 0.2% mostrando la eficiencia del extracto.

Figura 22. Daños de *Marsonina sp.*,en brotes jóvenes de *Myrciaria dubia "camu camu".*

Figura 22. Daño de *Marsonina sp.*, en hojas adultas en *Myrciaria dubia "camu camu".*

Figura 23. Hojas sanas mostrando la acción de *Malouetia al* 0.3%.

Figura 24. Testigo mostrando el daño de *Marsonina sp.*, en hojas de *Myrciaria dubia "camu camu".*

Figura 25. Registro de toma de datos.