

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**"EXTRACTOS VEGETALES Y SU INFLUENCIA EN LA EFICACIA Y
CONTROL PREVENTIVO DEL HONGO "*Colletotrichum sp.*" INDUCTOR DE
LA ANTRACNOSIS DEL TUMBO (*Passiflora quadrangularis L.*) EN IQUITOS".**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR

ELISEO A. ATALAYA TACILLA

BACHILLER EN CIENCIAS AGRONÓMICAS

PROMOCIÓN 2002 - II

"HILDA RUFÍÑO & PAOLO FARTOLINO"

IQUITOS - PERÚ

2004

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA EL DÍA 04 DE AGOSTO DEL
2004, POR EL JURADO AD-HOC NOMBRADO POR LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA, PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

JURADOS:


.....
Ing. MSc. ARMANDO VÁSQUEZ MATUTE
PRESIDENTE


.....
Ing. ALDI GUERRA TEXEIRA
MIEMBRO


.....
Ing. WILSON VÁSQUEZ PÉREZ
MIEMBRO


.....
Ing. JORGE Y. VILLACRES VALLEJO
ASESOR


.....
Ing. RONALD YALTA VEGA
DECANO



DEDICATORIA

Al esfuerzo abnegado e invaluable de mis queridos padres: Francisco Atalaya y Eva Tacilla, por el apoyo que me brindaron durante mi formación profesional y así lograr mis metas trazadas.

Con cariño y amor inmenso a mi esposa Karina Giovanna e hija Emmily Raquel.

Con mucho cariño a mis hermanitas Herlinda, Martita, Rocio y Evita Que en el futuro logren sus metas trazadas y que este trabajo sea motivo de inspiración y confianza.

AGRADECIMIENTO

- ⌘ A Dios por darme la fortaleza y sabiduría para alcanzar el sueño deseado.

- ⌘ Al Ing. Jorge Y. Villacrés Vallejo, Docente de la Facultad de Agronomía UNAP, por su desinteresada colaboración como asesor principal en la realización de presente trabajo de investigación.

- ⌘ Al Sr. Alex Tello propietario del fundo "Paolita" por las facilidades y apoyo brindado durante la ejecución del presente trabajo de investigación.

- ⌘ A la Plana Docente de la Facultad de Agronomía por brindar e impartir sus conocimientos incalculables en la formación de futuros profesionales de bien.

- ⌘ A mi primo Eli Yldefonso por su apoyo desinteresado en la ejecución del trabajo de campo.

- ⌘ A todos mis familiares y amigos que de una u otra manera apoyaron la culminación del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	5
ÍNDICE DE CUADROS	9
ÍNDICE DE GRÁFICOS	13
ÍNDICE DE FOTOS	14
ÍNDICE DE ANEXOS	15
INTRODUCCIÓN	17
CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.1. PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES	19
1.1.1 <i>Descripción del problema:</i>	<i>19</i>
1.1.2 <i>Hipótesis General</i>	<i>20</i>
1.1.3 <i>Identificación de las variables:</i>	<i>21</i>
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	22
1.2.1 <i>Objetivo General</i>	<i>22</i>
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	<i>22</i>
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	22
1.3.1 <i>Justificación</i>	<i>22</i>
CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA	24
2.1. MATERIALES:	24
2.1.1 <i>Ubicación del campo experimental</i>	<i>24</i>
2.1.3 <i>Fuentes de Abonamiento:</i>	<i>28</i>

2.2.	MÉTODOS.....	28
2.2.1	<i>Características de la Investigación.....</i>	28
2.2.2	<i>Diseño del Campo Experimental</i>	28
2.2.3	<i>Organigrama de Aplicación y Evaluaciones</i>	29
2.2.4	<i>Croquis del Experimento.....</i>	30
2.2.5	<i>Tratamientos en Estudio</i>	30
2.2.6	<i>Estadística.....</i>	31
CAPÍTULO 3: REVISIÓN DE LITERATURA		39
3.1.	MARCO TEÓRICO	39
3.1.1	<i>Sobre el cultivo.....</i>	39
3.1.2	<i>Sobre la enfermedad</i>	43
3.1.3	<i>Alcances Sobre el Potencial de Extractos Vegetales Utilizados como Biocontroladores Fitopatógenos.....</i>	44
3.1.4	<i>Descripción de las Especies Vegetales Utilizadas como Fungicidas Naturales.....</i>	45
3.1.5	<i>Fotografías de “Ajo Sacha”, “Vaca Chucho” y “Salvea”.....</i>	48
4.3.6.	<i>Descripción Metodológica Utilizada para la Preparación de los Extractos:</i>	49
3.2.	MARCO CONCEPTUAL.....	50
CAPÍTULO 4: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS		54
4.1.	CARACTERIZACIÓN SINTOMATOLÓGICA DE LA ENFERMEDAD.....	54
4.2.	NÚMERO DE MANCHAS /HOJA.....	56
4.2.1	<i>Primera Cosecha: Enero – Marzo</i>	56
4.2.2	<i>Segunda Cosecha: Abril – Junio.....</i>	57

4.2.3.	<i>Tercera Cosecha: Julio – Setiembre</i>	58
4.3.	PORCENTAJE DE SEVERIDAD FOLIAR:	59
4.3.1	<i>Primera Cosecha: Enero – Marzo</i>	59
4.3.2	<i>Segunda Cosecha: Abril – Junio</i>	61
4.3.3	<i>Tercera Cosecha: Julio – Setiembre</i>	63
4.4.	NÚMERO DE FRUTOS SANOS/PLANTA, FRUTOS ENFERMOS/PLANTA Y SEVERIDAD DE FRUTOS ENFERMOS (3 COSECHAS)	67
4.4.1	<i>Primera Cosecha: Número de frutos sanos.</i>	67
4.4.2	<i>Primera Cosecha: Número de frutos enfermos por planta.</i>	68
4.4.3	<i>Primera Cosecha: severidad en frutos enfermos (%).</i>	69
4.4.4	<i>Segunda Cosecha: Número de frutos sanos por planta.</i>	71
4.4.5	<i>Segunda Cosecha: Número de frutos enfermos.</i>	72
4.4.6	<i>Segunda Cosecha: Severidad en frutos enfermos (%).</i>	73
4.4.7	<i>Tercera Cosecha: Número de frutos sanos por planta.</i>	74
4.4.8	<i>Tercera Cosecha: Número de frutos enfermos por planta.</i>	75
4.4.9	<i>Tercera Cosecha: Severidad en frutos enfermos (%).</i>	76
4.5.	PESO DE FRUTOS SANOS KG./PLANTA (EN LAS 03 COSECHAS).....	78
4.6.	PESO DE FRUTOS ENFERMOS KG./PLANTA (EN LAS 03 COSECHAS).....	79
4.7.	RENDIMIENTO FRUTOS SANOS (TM/HA)	80
4.8.	RENDIMIENTO DE FRUTOS ENFERMOS (TM/HA).....	82
4.9.	ANÁLISIS ECONÓMICO	84
4.10.	ANÁLISIS DE REGRESIÓN Y CORRELACIÓN	85
4.10.1.	<i>Análisis de regresión y de correlación del porcentaje de severidad vs. Rendimiento Tn/Ha. (Primera Cosecha)</i>	85

4.10.1	<i>Análisis De Regresión y Correlación Del Porcentaje De Severidad Vs. Rendimiento Tn/Ha. (Segunda Cosecha)</i>	87
4.10.2	<i>Análisis De Regresión y Correlación Del Porcentaje De Severidad Vs. Rendimiento Tn/Ha. (Tercera Cosecha)</i>	89
CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		91
5.1.	CONCLUSIONES	91
5.2.	RECOMENDACIONES:	94
BIBLIOGRAFÍA		95
ANEXO		99

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1.	Tratamientos en Estudio.....	31
Cuadro N° 2.	Análisis de Variancia	32
Cuadro N° 3.	Grado de Severidad.....	34
Cuadro N° 4.	Porcentaje de Eficacia de los Extractos.	35
Cuadro N° 5.	Composición química y valor nutritivo de la pulpa de tumbo (<i>Passiflora quadrangularis L.</i>).	40
Cuadro N° 6.	Fonología del tumbo (<i>Passiflora quadrangularis L.</i>).	43
Cuadro N° 7.	Análisis de variancia del número de manchas/hoja (Enero – Marzo)	56
Cuadro N° 8.	Prueba de Duncan del número de manchas/hoja (Enero – Marzo)	56
Cuadro N° 9.	Análisis de variancia del número de manchas/hoja (Abril – Junio)	57
Cuadro N° 10.	Prueba de Duncan del número de manchas/hoja (Abril – Junio)	57
Cuadro N° 11.	Análisis de variancia del número de manchas/hoja (Julio – Setiembre)	58
Cuadro N° 12.	Prueba de Duncan número de manchas/hoja (Julio – Setiembre)	58
Cuadro N° 13.	Análisis de variancia del % de severidad de Antracnosis en hojas/planta (Enero – Marzo)	59

Cuadro N° 14. Prueba de Duncan del porcentaje de severidad de antracnosis en hojas/planta (Enero – Marzo)	59
Cuadro N° 15. Análisis de variancia del % de severidad de antracnosis en hojas/planta (Abril – Junio)	61
Cuadro N° 16. Prueba de Duncan del % de severidad de antracnosis por tratamiento. (Abril – Junio)	61
Cuadro N° 17. Análisis de variancia del % de severidad de antracnosis / planta (Julio – Setiembre)	63
Cuadro N° 18. Prueba de Duncan del porcentaje de severidad de antracnosis por tratamiento (Julio – Setiembre).....	63
Cuadro N° 19. Promedio del porcentaje de área foliar afectada y grado de eficiencia en la última evaluación de la última cosecha.	65
Cuadro N° 20. Análisis de variancia del número de frutos sanos/planta (Enero – Marzo)	67
Cuadro N° 21. Prueba de Duncan del número de frutos sanos/planta (Primera Cosecha).....	68
Cuadro N° 22. Análisis de variancia del número de frutos enfermos/planta (Enero – Marzo)	68
Cuadro N° 23. Prueba de Duncan del número de frutos enfermos/planta (Primera Cosecha).....	69
Cuadro N° 24. Análisis de variancia del % severidad en frutos enfermos (Enero – Marzo)	69
Cuadro N° 25. Prueba de Duncan del % de severidad en frutos enfermos de la Primera Cosecha.	70

Cuadro N° 26. Análisis de variancia del número de frutos sanos/planta (Abril – Junio)	71
Cuadro N° 27. Prueba de Duncan del número de frutos sanos (Segunda Cosecha)	71
Cuadro N° 28. Análisis de variancia del número de frutos enfermos/planta (Abril – Junio)	72
Cuadro N° 29. Prueba de Duncan del número de frutos enfermos/planta (Segunda Cosecha)	72
Cuadro N° 30. Análisis de variancia del % de severidad en frutos enfermos/planta (Abril – junio)	73
Cuadro N° 31. Prueba de Duncan del % de severidad de frutos enfermos/planta (Segunda Cosecha)	73
Cuadro N° 32. Análisis de variancia del número de frutos sanos (Julio – Setiembre)	74
Cuadro N° 33. Prueba de Duncan del número de frutos sanos/planta/Tercera Cosecha.....	75
Cuadro N° 34. Análisis de variancia del número de frutos enfermos/planta (Julio – Setiembre)	75
Cuadro N° 35. Prueba de Duncan del número de frutos enfermos/planta (Tercera Cosecha)	76
Cuadro N° 36. Análisis de variancia del % de severidad de frutos enfermos Julio – Setiembre	76
Cuadro N° 37. Prueba de Duncan del % de severidad de frutos enfermos/planta (Tercera Cosecha).....	77

Cuadro N° 38. Análisis de variancia del peso de frutos sanos (Kg./Planta).	78
Cuadro N° 39. Prueba de Tuckey del peso de frutos sanos (Kg./Parcela)....	78
Cuadro N° 40. Análisis de variancia del peso de frutos enfermos Kg/Planta.	79
Cuadro N° 41. Prueba de Duncan del peso de frutos enfermos Kg/planta en las tres cosechas.	80
Cuadro N° 42. Análisis de variancia del rendimiento de frutos sanos de tumbo (Tn/Ha) en tres cosechas.....	80
Cuadro N° 43. Prueba de Duncan del rendimiento de frutos sanos de tumbo (Tn/Ha) en las tres cosechas.	81
Cuadro N° 44. Análisis de variancia del rendimiento de frutos enfermos de tumbo (Tn/Ha) en las tres (03) cosechas	82
Cuadro N° 45. Prueba de Duncan del rendimiento de frutos enfermos de tumbo (Tn/Ha)en las tres cosechas.	82
Cuadro N° 46. Rendimiento Total de frutos sanos y enfermos (en las 3 cosechas).....	83
Cuadro N° 47. Utilidad Bruta De Los Frutos Comerciales (S/. 1.00/ Kg.) ..	84
Cuadro N° 48. Utilidad Neta De Los Frutos Comerciales en las tres cosechas.	84

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1.	Porcentaje de severidad causada por el hongo Colletotrichum sp. (Cosecha 01).....	60
Gráfico N° 2.	Porcentaje de severidad causada por el hongo Colletotrichum sp. (Cosecha 02).....	62
Gráfico N° 3.	Porcentaje de severidad causada por el hongo Colletotrichum sp. (Cosecha 03).....	64
Gráfico N° 4.	Porcentaje Promedio de Severidad en el Área Foliar vs. Eficacia de los Extractos (Última Cosecha).	66
Gráfico N° 5.	Porcentaje Promedio de Frutos Enfermos (Cosecha01).....	70
Gráfico N° 6.	Porcentaje Promedio de Frutos Enfermos (Cosecha 02).....	74
Gráfico N° 7.	Porcentaje Promedio de Frutos Enfermos (Cosecha03).....	77
Gráfico N° 8.	Rendimiento Total, Frutos Sanos y Frutos Enfermos (En las 3 Cosechas)	83
Gráfico N° 9.	Histograma De Barras Del Ingreso Neto S/. De Frutos Comerciales (Promedio de 03 Cosechas).....	84
Gráfico N° 10.	Área foliar afectada vs. Rendimiento de Frutos sanos (Tn/Ha) Cosecha 01.....	86
Gráfico N° 11.	Área foliar afectada vs. Rendimiento de frutos sanos (Tn/Ha) Cosecha 02.....	88
Gráfico N° 12.	Área Foliar Afectada vs. Rendimiento de Frutos sanos (Tn/Ha) Cosecha 03.....	89

ÍNDICE DE FOTOS

Foto N° 1.	“Ajo Sacha” <i>Mansoa alliacea</i> Lam.	48
Foto N° 2.	“Vaca Chucho” <i>Solanum mammosum</i> L.	48
Foto N° 3.	“Salvea” <i>Cornutia odorata</i> (Poepping) ex Schauer.....	48
Foto N° 4.	<i>Manchas Foliares Causadas por Colletotrichum sp. En el Area Foliar de Tumbo Passiflora quadrangularis</i> L.	55
Foto N° 5.	<i>Fruto enfermo de Tumbo (Pasiflora quadrangularis L.)</i>	55
Foto N° 6.	<i>Planta Testigo (T0) en el Campo Experimental</i>	107
Foto N° 7.	<i>Tratamiento (T1) Ditiocarbamato</i>	107
Foto N° 8.	<i>Tratamiento T2 (Extracto de Ajo sachá</i>	107
Foto N° 9.	<i>Produc. en la 2da Cosecha en el (T2) Ajo sachá</i>	108
Foto N° 10.	<i>Tratamiento T3 Extracto de Vacachucho</i>	108
Foto N° 11.	<i>Tratamiento T4 Extracto de Salvea</i>	108

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1.	Croquis del Campo Experimental	100
Anexo N° 2.	Datos Meteorológicos: Noviembre 2002 - Marzo 2003	101
Anexo N° 3.	Datos Originales Del No. De Manchas/Hoja/Planta Primera Cosecha (Última evaluación).....	101
Anexo N° 4.	Datos Originales Del No. De Manchas/Hoja/Planta Segunda Cosecha (Última evaluación).....	102
Anexo N° 5.	Datos Originales Del No. De Manchas/Hoja/Planta (Última evaluación /Tercera Cosecha).	102
Anexo N° 6.	Datos Originales Del % De Severidad En Hojas/Planta. Primera Cosecha (Última evaluación).....	102
Anexo N° 7.	Datos Originales Del % De Severidad En Hojas/Planta. Segunda Cosecha (Última evaluación)	102
Anexo N° 8.	Datos Originales Del % De Severidad En Hojas/Planta. Tercera Cosecha (Última evaluación)	103
Anexo N° 9.	Datos Originales Del No. De Frutos Sanos/Planta. Enero - Marzo (Primera Cosecha)	103
Anexo N° 10.	Datos Originales Del No. De Frutos Enfermos/Planta. Enero - Marzo (Primera Cosecha)	103
Anexo N° 11.	Datos Originales Del % De Severidad En Frutos Enfermos (Primera Cosecha) Enero - Marzo.....	103
Anexo N° 12.	Datos Originales Del No. De Frutos Sanos/Planta (Segunda Cosecha) Abril - Junio	103

Anexo N° 13.	Datos Originales Del No. De Frutos Enfermos/Planta (Segunda Cosecha) Abril - Junio	104
Anexo N° 14.	Datos Originales De % De Severidad En Frutos Enfermos (Segunda Cosecha) Abril - Junio.	104
Anexo N° 15.	Datos Originales Del No. De Frutos Sanos/Planta (Tercera Cosecha) Julio - Setiembre.	104
Anexo N° 16.	Datos Originales Del No. De Frutos Enfermos/Planta (Tercera Cosecha) Julio - Setiembre.	104
Anexo N° 17.	Datos Originales Del % De Severidad En Frutos Enfermos/Planta (Tercera Cosecha) Julio - Setiembre.	104
Anexo N° 18.	Datos Originales Del Peso De Frutos Sanos Kg./Planta en las 03 cosechas	105
Anexo N° 19.	Datos Originales Del Peso De Frutos Enfermos Kg./Planta en las 03 cosechas	105
Anexo N° 20.	Datos Originales Del Rendimiento De Frutos Sanos (Tn/Ha) En las 03 cosechas.....	105
Anexo N° 21.	Datos Originales Del Rendimiento De Frutos Enfermos (Tn/Ha.) en las 03 cosechas.....	105
Anexo N° 22.	Análisis económico: Costo de instalación por Ha/Año.	106
Anexo N° 23	Fotografías en el Campo Experimental.....	107
Anexo N° 24	Análisis de Suelo: Caracterización.....	109

INTRODUCCIÓN

El Tumbo (*Passiflora quadrangularis* L.) es una especie nativa domesticada, con gran potencial productivo comercial, en la selva peruana.

Tiene ventajas adaptativas a las condiciones ecológicas y de suelos predominantes en la región; los frutos de gran importancia no solo por ser un alimento energético, que aporta minerales, particularmente hierro y vitaminas A y C sino porque su producción representa una gran fuente de ingreso económico al tener alto valor comercial en el mercado aunado al alto potencial de transformación industrial además de ser de rápido crecimiento y de fructificación temprana. En este sentido y dentro del aspecto Fitopatológico, la antracnosis del tumbo inducido por el hongo *Colletotrichum* sp. Representa un problema de gran importancia a nivel agrícola que implica la utilización de productos químicos para su control.

Es preciso indicar que las enfermedades vegetales son hechos ampliamente reconocidos y documentados puesto que estos reducen en forma progresiva el rendimiento de los cultivos (AGRIOS 1999). Así mismo es preciso mencionar que solo en el Perú se han reportado más de 300 plantas con propiedades antifúngicas en particular cuya naturaleza de sus bondades para el control de enfermedades vegetales se conoce muy poco. (GOMERO 1994)

La antracnosis (*Colletotrichum* sp.) es una enfermedad que afecta a las plantas de tumbo a nivel de hojas flores y frutos, cuyo daño ocasiona una disminución de la actividad fotosintética por la defoliación al tener mas de un 35 % de tejido afectado, evita una floración optima y la caída de las mismas al ser afectadas el pedúnculo de la flor, todo ello hace que exista bajo cuaje de frutos y los pocos que existen tienen un desarrollo lento

además de ser susceptibles a la enfermedad. Así desmejorando la calidad del producto, disminuyendo los rendimientos e ingresos económicos. Por este motivo se vio necesario realizar un trabajo de investigación con el objeto de buscar alternativas precisas para el control preventivo de esta enfermedad en forma natural, descartando así a los tradicionales productos químicos dañinos para el medio ecológico en su conjunto.

En tal sentido el comparativo de tres extractos vegetales para el control preventivo de la antracnosis del tumbo en tres cosechas sucesivas cada una de tres meses se muestra como una investigación precisa para lograr los objetivos propuestos, pretendiendo además ofrecer a los técnicos, agricultores y otros interesados un problema debidamente estudiado de tal manera que se mejore el manejo del cultivo, se controle eficazmente la enfermedad y se mejore los volúmenes y calidad de la producción.

CAPÍTULO 1:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Problema, Hipótesis y Variables

1.1.1 Descripción del problema:

En huertos y áreas de producción de muchos agricultores dedicados a la fruticultura en nuestra amazonía encontramos al Tumbo (*Passiflora quadrangularis*), frutal muy codiciado por el consumo de la pulpa en refrescos, como fruta de mesa, ensaladas, etc. Sin embargo de acuerdo a últimos estudios realizados de diagnóstico de enfermedades en frutales y hortalizas se ha logrado identificar una enfermedad de carácter endémico, la “antracnosis” inducido por el hongo *Colletotrichum sp.* Cuyo daño afecta a diferentes órganos de la planta como: ramas, hojas, flores y frutos en niveles de daño variable que si no se toman las medidas correctivas oportunas pueden alcanzar niveles de daño económico perjudiciales para el agricultor regional.

En vista de ello la necesidad de lograr cultivos de alta calidad, libre de enfermedades implica la utilización de productos fúngicos apropiados siendo los

mas utilizados los derivados cúpricos y los compuestos orgánicos de ditiocarbamatos, indicados por Beingolea (1984), Agrios (1999), asimismo Silva y Cerrutti (1998) recomiendan realizar aplicaciones preventivas con fungicidas carbonados como Manzate (Maneb) al 0.25% o Dithane al 0.25% o Manganeb Plus (Mancozeb) al 0.25% en forma alternada y con una frecuencia de 10 días en épocas de alta precipitación para el control de dicha enfermedad; todo ello sin tomar en cuenta los efectos perjudiciales que estos pudieran tener sobre el vegetal en si, el suelo, el medio ambiente e incluso el hombre mismo.

En tal sentido, se debe buscar nuevas alternativas de control, dentro de ellos el uso de extractos vegetales, los cuales tienen un efecto inhibitorio en la germinación de esporas y crecimiento micelial del patógeno, constituyendo una alternativa viable y capaz de ser aplicados. Ante esta situación se ha visto conveniente plantear la investigación: ¿Los extractos vegetales influyen en la eficacia y control preventivo del hongo *Colletotrichum sp.* Inductor de la antracnosis del tumbo *Passiflora quadrangularis L.* en Iquitos?

1.1.2 Hipótesis General

Los extractos vegetales en estudio influyen en la eficacia y control preventivo del hongo *Colletotrichum sp.*, inductor de la “Antracnosis” del tumbo (*Passiflora quadrangularis L.*) en Iquitos.

1.1.3 Identificación de las variables:

1.1.3.1. Variables Independientes (X):

⌘ Extractos vegetales:

- (X1) = Ajo Sacha (*Mansoa alliaacea, Lam.*) al 0.3 %
- (X2) = Vaca Chucho (*Solanum mammosum*) al 0.3 %
- (X3) = Salvea (*Cornutia odorata*) al 0.3%
- (X4) = Dithiocarbamato (Etileno-bisditiocarbamato de Mn y Zn PM 80 %) al 0.35 %

1.1.3.2. Variables Dependientes (Y):

- Y1. N°. de manchas/hoja (1^{ra}, 2^{da} y 3^{ra} cosecha)
- Y2. Severidad en el área foliar (1^{ra}, 2^{da} y 3^{ra} cosecha)
- Y3. N°. de frutos sanos/planta.
- Y4. N°. de frutos enfermos/planta.
- Y5. Severidad en frutos enfermos
- Y6. Peso de frutos sanos/ planta.
- Y7. Peso de frutos enfermos/planta.
- Y8. Rendimiento (TM/Ha.).
- Y9. Eficacia de los extractos.

1.2. Objetivos de la Investigación

1.2.1 *Objetivo General.*

Comparar el extracto de tres especies vegetales y su acción en el control preventivo del hongo *Colletotrichum sp*, inductor de la “Antracnosis” en hojas y frutos de Tumbo (*Pasiflora quadrangularis L.*).

1.2.2 *Objetivos Específicos.*

- ⌘ Analizar la acción de extractos de tres especies vegetales “Ajo Sacha” (*Mansoa alliacea*), “Vaca Chucho” (*Solanum mammosum*), “Salvea” (*Cornutia odorata*) y su influencia en el control preventivo del hongo *Colletotrichum sp.*, causante de la enfermedad “Antracnosis” del Tumbo (*Pasiflora quadrangularis L.*)
- ⌘ Determinar la influencia de los extractos en el rendimiento del cultivo del tumbo.

1.3. Justificación e importancia

1.3.1 *Justificación*

La agricultura en nuestros días tiene cada vez mas tendencia a reducir el uso de agroquímicos, por los efectos negativos que estos tienen en la salud humana, en la ecología, en el cambio de comportamiento de las enfermedades (resistencia), etc. En este contexto se propone desarrollar un modelo de producción donde los productos naturales desempeñan un rol preponderante en la reducción de los niveles de daño en este caso de la antracnosis del

tumbo inducido por el hongo *Colletotrichum sp.* La cual es una enfermedad del tipo endémico en las condiciones de cultivo de nuestra zona, cuyos índices infectivos en casos severos llega a reducir en gran magnitud los rendimientos del cultivar y alcanzar niveles de daño económico perjudiciales para el agricultor, en tal sentido se prevé la necesidad de buscar métodos de control preventivo mas idóneo para esta enfermedad que nos permita mantener rendimientos aceptables, con alto valor ecológico y reducir el uso de agroquímicos.

1.3.2. Importancia

La importancia del presente trabajo de investigación es proporcionar al agricultor y al poblador en general una alternativa natural y eficaz para el control preventivo del agente inductor de la antracnosis del tumbo de acuerdo a su relevancia desde el punto de vista agronómico, económico y social, de esta manera redundar en una mayor producción que asegure una mejor calidad de vida del agricultor y por ende de la población en general; también constituirá una gran base científica para todos aquellos investigadores que deseen ampliar sus conocimientos en aspectos relacionados con este trabajo de investigación.

CAPÍTULO 2:

METODOLOGÍA

2.1. MATERIALES:

2.1.1 *Ubicación del campo experimental*

El presente trabajo de investigación se realizó en terrenos del Fundo Paolita, de propiedad del Sr. Alex Tello. Ubicado en el Asentamiento Humano San Pedro San Pablo del Distrito de San Juan Bautista. Dicho AA.HH. Está ubicado a la margen derecha del Km 05 de la Av. Quiñones, a 200 m. Antes de llegar al aeropuerto Francisco Secada V.

2.1.2 *Componentes en estudio*

1. Sobre la variedad utilizada

En la presente investigación se utilizó la variedad común de tumbo por ser el más cultivado en nuestra región. Esta variedad se adapta a ultisoles y oxisoles ácidos y pobres en nutrientes dotados con buenos niveles de Materia Orgánica y provistos de adecuado drenaje. No tolera anegamiento. FLORES (1997).

2. Metodología Empleada para la Obtención de Extractos:

a. Selección de Especies Utilizadas:

Basándose en la abundancia de estas especies en nuestra zona y conociendo por referencias la existencia de plantas con propiedades antifúngicas para el tratamiento de enfermedades en otros cultivos se vio necesario comprobar su efecto en el control preventivo de la “Antracnosis” del tumbo. Para tal fin se realizó la presente investigación, seleccionando tres (03) especies vegetales: “Ajo Sacha” *Mansoa alliacea* , "Vaca Chucho" *Solanum mammosum* y “Salvea” *Cornutia odorata* buscando en ellas la alternativa de control preventivo más eficaz.

b. Recolección y Muestreo del Material Vegetal:

Una vez identificado las tres (03) especies vegetales: "Ajo Sacha" *Mansoa alliacea*, "Vaca Chucho" *Solanum mammosum* y “Salvea” *Cornutia odorata*, para su uso en la investigación se procedió a la recolección del respectivo material botánico a utilizar.

De las especies “Ajo Sacha” y “Salvea” se recolectó únicamente las hojas sanas durante la etapa de pre floración mientras que para el caso de "Vaca Chucho" se colectaron los frutos maduros en óptimas condiciones agronómicas.

Es preciso mencionar que estas tres (03) especies vegetales fueron obtenidas de plantaciones naturales del Fundo "Arco Iris".

c. Procesamiento del Material Fresco:

Una vez obtenido el material vegetal se procedió a cortar y picar las hojas y los frutos para posteriormente someterlos a un proceso de deshidratación (tanto de hojas y frutos) bajo sombra o en estufa a 80°C. para obtener un material seco, de esta manera puedan conservar sus características bioquímicas y principios activos seguidamente a esta operación se procedió a licuar el material seco.

d. Proceso para la obtención de los extractos

Se inicia con la preparación de una solución madre a partir de la cual se obtendrán las diferentes concentraciones: Una vez obtenido el material seco se colocó 200 g. de cada una de las muestras en tres recipientes a los que se agrega alcohol (70°) en volumen suficiente hasta cubrir totalmente dichas muestras para dejar macerar por espacio de 3 días, luego se tamiza y el extracto obtenido se somete a una evaluación de la concentración, siguiendo los pasos siguientes: se toma un volumen arbitrario (10 ml) en una placa petri, previamente pesada, luego se la coloca en un horno a 50 °C para evaporar el agua por 2 días aproximadamente, la sustancia seca resultante en la placa es pesada, por diferencia se obtiene el porcentaje de la solución tomada como muestra, teniendo en cuenta la relación Peso – Volumen (1 ml = 1 g) se lo lleva a la concentración deseada (0.3%). La siguiente fórmula es utilizada para este propósito:

$$V_2 = \frac{V_1 \times C_1}{C_2}$$

Donde: V_1 = Volumen de la solución madre
 V_2 = Volumen a preparar
 C_1 = Concentración de la solución madre.
 C_2 = Concentración deseada.

e. Cantidad a Aplicar:

La cantidad a aplicar de cada uno de los extractos obtenidos se calculó realizando aplicaciones previas con cierto volumen de agua para una sola parcela y de esta manera poder obtener el volumen preciso para cada tratamiento, teniendo como resultado 1 litro de solución para cada tratamiento (por plantas)

f. Formas de aplicación

La aplicación de los extractos se realizó después de calcular la concentración del producto macerado hidroalcohólico al 70%, el que a su vez es llevada a la concentración establecida.

Para el logro de una mejor adhesión de la solución obtenida sobre el follaje del tumbo se utilizó un adherente (Agridex 0.1%) cuya naturaleza no influye en el accionar de cada uno de los extractos en estudio. La aplicación se efectuó mayormente en horas de la mañana empleando para ello un asperjador manual de 2 L, las soluciones fueron preparadas el mismo día de su aplicación.

g. Frecuencia de Aplicación:

Tomando como referencia los resultados de investigaciones anteriores se vio conveniente la aplicación cada ocho (08) días.

2.1.3 Fuentes de Abonamiento:

Para esta investigación se utilizó como abono orgánico gallinaza de ave de postura, empleándose 10 Kg./planta, cada 03 meses que equivale a 5 Tn/Ha/cosecha.

2.2. Métodos

2.2.1 Características de la Investigación

El presente trabajo se realizó basándose en una investigación experimental de tipo evaluativo que analiza y compara la eficacia de tres extractos vegetales en el control preventivo de la “Antracnosis del tumbo”, observando a la vez su influencia en el aspecto agronómico y rendimiento del cultivo.

2.2.2 Diseño del Campo Experimental

2.2.2.1. Del campo Experimental

Largo	10.0 m.
Ancho	85.0 m.
Área del cultivo	800.0 m ²
Área total.....	850.0 m ²

2.2.2.2. De los bloques

Numero.....	4
Largo	10.0 m.
Ancho	20.0 m.
Separación.....	1.0 m.

2.2.2.3. De la parcela

No. de parcelas /bloque	5
No. total de parcelas	20
Largo	10.0 m.
Ancho	4.0 m.
Separación	0.5 m.
Área.....	40.0 m ²

2.2.2.4. Del cultivo

Nº. de plantas/parcela.....	2
Distancia entre plantas.....	4.0 m.
Distancia entre línea	5.0 m.
Nº. de plantas /bloque.....	10.
Nº. total de plantas.	40

2.2.3 Organigrama de Aplicación y Evaluaciones

Las aplicaciones y evaluaciones se efectuaron cada 8 días, utilizando una dosis de 0.3 %. Las aplicaciones fueron de preferencia en horas de la mañana. Se utilizo para cada cosecha 8 aplicaciones de la siguiente manera:

Primera Cosecha

02/02/03	1° aplicación
10/02/03	2° aplicación
18/02/03	3° aplicación
26/02/03	4° aplicación
05/03/03	5° aplicación
13/03/03	6° aplicación
21/03/03	7° aplicación
29/03/03	8° aplicación
30/03/03	En adelante se cosechó los frutos según fueron madurando, al finalizar la cosecha se realizo una poda vigorosa y su respectivo abonamiento y aporque.

* Las evaluaciones de severidad y demás variables en estudio se realizaron un día antes de cada aplicación.

Segunda Cosecha

13/04/03	1° aplicación
21/04/03	2° aplicación
29/04/03	3° aplicación
07/05/03	4° aplicación
15/05/03	5° aplicación
23/05/03	6° aplicación
31/05/03	7° aplicación
08/06/03	8° aplicación
10/06/03	En adelante se procedió a la cosecha, para luego realizar una poda vigorosa de la plantación así mismo proceder al abonamiento respectivo y la labor de aporque.

* Las evaluaciones de las variables en estudio se realizaron un día antes de cada aplicación.

Tercera Cosecha

08/07/03	1° aplicación
16/07/03	2° aplicación
24/07/03	3° aplicación
01/08/03	4° aplicación
09/08/03	5° aplicación
17/08/03	6° aplicación
25/08/03	7° aplicación
01/09/03	8° aplicación
02/09/03	En adelante se procedió a la cosecha de frutos para luego dar una poda vigorosa y el abonamiento respectivo terminando con la labor de aporque.

* Las evaluaciones de cada variable en estudio se realizaron un día antes de cada aplicación.

2.2.4 Croquis del Experimento

Ver Anexo N° 1.

2.2.5 Tratamientos en Estudio

Los tratamientos en estudio para esta investigación fueron tres 03 extractos vegetales, un fungicida químico y el testigo los que se especifican en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 1. *Tratamientos en Estudio.*

Clave	Descripción	Dosis	Frec. Aplicación
T0	Testigo	0.00%	-----
T1	Ditiocarbamato	0.35%	Cada 8 días
T2	Ajosacha	0.30%	Cada 8 días
T3	Vacachucho	0.30%	Cada 8 días
T4	Salvea	0.30%	Cada 8 días

2.2.6 Estadística

2.2.6.1. Diseño Experimental

El presente trabajo de investigación es de tipo experimental, se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (D.B.C.A), con 5 Tratamientos incluyendo un Testigo y 4 repeticiones experimentales.

2.2.6.2. Análisis de Variancia ANVA

Para proceder al análisis de variancia, previamente los datos originales tomados en el campo experimental de las variables: Número de manchas/hoja, Número de frutos sanos/planta, Número de frutos enfermos/planta fueron transformados a la \sqrt{X} . Así mismo la variable Severidad en hojas y severidad en frutos enfermos fueron transformados al Arco seno X, con la finalidad de estandarizar los datos obtenidos a una distribución normal.

El análisis de variancia estará formado por las siguientes fuentes de variabilidad.

Cuadro N° 2. Análisis de Variancia

F de V	G.L.	S.C.	C.M.
Bloques	$r - 1$	$t \sum_j (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})^2$	$SC_{Bloque}/r - 1$
Tratamientos	$t - 1$	$r \sum_i (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})^2$	$SC_{Trat}/t - 1$
EE	$(t - 1)(r - 1)$	$\sum_{i,j} (Y_{ij} - \bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{i.} + \bar{Y}_{..})^2$	SC_{EE}/GL_{EE}
Total	$tr - 1$	$\sum_{i,j} (Y_{ij} - \bar{Y}_{..})^2$	

Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de comparación utilizando para ello la Prueba de DUNCAN a un nivel de 1% y 5% con la finalidad de clasificar la diferencia existente entre los promedios para las variables estudiadas, también se realizó la prueba de Regresión lineal para definir la relación existente entre la severidad (%) y el Rendimiento (Tn/Ha).

2.2.6.3. Del cultivo:

La evaluación se desarrolló en una plantación ya establecida de nueve meses de transplantada a campo definitivo cuyo distanciamiento es de 4 m. entre plantas y 5 m. entre hileras. Los tratamientos se distribuyeron usando el D.B.C.A. En forma aleatoria.

2.2.6.4. Aporque

Esta labor se efectuó en 3 oportunidades, 1 en cada cosecha. Una vez terminada la primera cosecha, se procedió a una vigorosa poda de limpieza, seguida de un abonamiento a base de gallinaza y el aporque de las matas; con el propósito de

dar mayor protección a las plantas, favorecer la aireación del suelo, estimular la formación de raíces adventicias y proteger las plantas del ataque de plagas.

2.2.6.5. Cosecha

La primera cosecha se efectuó al finalizar los 10 meses después de la plantación entre los meses de Febrero-Marzo. Esta se realizó en forma directa de la planta en forma manual, cuando se inicia la maduración del fruto, signo reconocido por el cambio de coloración de verde claro a verde amarillento o rojizo. Una vez terminada la cosecha en la planta se realizó una vigorosa poda de limpieza, para inducir la emisión de yemas laterales y la nueva floración y uniformizar la producción que se llevara acabo en los tres meses siguientes. Cabe mencionar que al final de la cosecha se realiza un buen abonamiento y aporque para dar vigorosidad a la planta.

2.2.6.6. Evaluaciones de la incidencia y severidad de la enfermedad

A. Incidencia

Se determinó los síntomas que presenta la enfermedad “Antracnosis del tumbo” tanto en hojas como en frutos. La evaluación del porcentaje de incidencia se realizó con la escala universal de CHESTER (Citado por Sanabria, 1987)

$$\%I = \frac{(N^{\circ} PT - N^{\circ} PE)}{N^{\circ} PT} \times 100$$

Donde:

N°. P.T. = Número de plantas totales.
N°. P.E. = Número de plantas enfermas.

En frutos:
$$\%I = \frac{(N^{\circ} FT - N^{\circ} FE)}{N^{\circ} FT} \times 100$$

Donde:

N°. F.T. = Número de frutos totales.
N°. F.E. = Número de frutos enfermos.

B. Severidad.

La evaluación de la severidad de la “Antracnosis” del tumbo se realizó con la escala universal de 0 – 4 grados.

Cuadro N° 3. Grado de Severidad

Grado	Respuesta de la planta
0	Planta sana sin mancha.
1	Síntomas ligeros de necrosis y manchas (1 – 15 % de área) en hojas y frutos.
2	Síntomas regulares de necrosis, manchas (16 – 25 % de área) en hojas y frutos.
3	Síntomas abundantes de necrosis, manchas circulares, ovoides e irregulares (26 – 35 % de área) en hojas y hundidos en frutos. Presencia de signo.
4	Síntomas fuertes de necrosis, manchas grandes irregulares (> 35 % de área) en hojas y caída de las mismas, frutos con grandes manchas oscuras, hundidos y resquebrajados, presencia de signo.

Estos grados de infección fueron traspassados al porcentaje de severidad mediante la fórmula de Mc' KINNEY

$$\%S = \frac{\sum \text{Severidad de Grados}}{N \times K} \times 100$$

Donde:

N = Número de plantas evaluadas
K = Número mayor de grados de evaluación

2.2.6.7. Eficacia de los extractos

La eficacia se determinó sobre la evaluación de la severidad de la enfermedad y rendimiento. Existe formulas para determinar la eficacia de agroquímicos; para el presente experimento se utilizó la fórmula de ZEEK, el cual se adecua por su amplia versatilidad.

$$\%E = \frac{\%Sev.Testigo - \%Sev.Tratamiento}{\%Sev.Testigo} \times 100$$

Para conocer la efectividad de los extractos se utilizó la escala de calificación siguiente:

Cuadro N° 4. Porcentaje de Eficacia de los Extractos.

% EFICACIA	CALIFICACION
0	Nula eficacia
1 – 25	Baja eficacia
26 – 50	Regular eficacia
51 – 75	Buena eficacia
76 – 100	Muy buena eficacia

2.2.6.8. Observaciones registradas

A. Síntomas de las manchas foliares

La caracterización de los síntomas de las hojas afectadas por manchas foliares fungosas, se realizó por medio de observaciones directas y mediante la ayuda de lupas; con estos medios se lograron observar aquellos síntomas manifestados en el follaje de las plantas de los cuales se tomaron algunas muestras para afianzar el estudio respectivo.

B. Severidad de las manchas foliares

Para registrar esta variable se seleccionaron al azar 5 ramas por planta, evaluando de cada una de estas sólo 10 hojas de la parte media y poniendo mayor énfasis en el tamaño de las manchas para determinar el porcentaje del área foliar afectada.

C. Número de manchas por hoja

De las ramas seleccionadas para evaluar la severidad se contabilizaron el número total de manchas por hoja.

D. Número de frutos sanos /planta por cosecha

Para registrar este parámetro se tuvo en cuenta el total de número de frutos sanos cosechados por planta en cada cosecha.

E. Número de frutos enfermos/planta por cosecha

Para registrar esta variable se contabilizaron el total de número de frutos enfermos por planta en cada cosecha.

F. Peso de frutos sanos/planta

Esta variable estuvo basada en la cosecha de frutos sanos los que fueron pesados en una balanza común.

G. Peso de frutos enfermos/planta

Los frutos enfermos una vez contabilizados, fueron pesados.

H. Rendimiento

Este parámetro se evaluó considerando el número total de frutos sanos por planta. Para este caso se consideraron los datos obtenidos en el peso de frutos sanos/planta por cosecha.

2.2.6.9. Análisis económico

La base para seleccionar la alternativa agrícola que más nos convenga, es conocer fundamentalmente los costos de producción que ésta implica, y a partir de ella, ver si es viable o no realizar la inversión.

El mayor problema que afronta un agricultor o cualquier otra persona vinculada con el agro sobre la implantación del cultivo de tumbo en nuestra zona es básicamente la falta de conocimiento en lo concerniente a los distintos factores que influyen en el costo de producción, con la finalidad de que posteriormente le sea factible conocer las utilidades brutas y netas que esta le pudiese generar. Para el presente estudio realizado en el cultivo del tumbo se consideró el precio de S/. 1.00/Kg. de acuerdo al precio establecido en el mercado local de Iquitos.

2.2.6.10. Análisis de Regresión

Consiste en emplear métodos que permitan determinar la mejor relación funcional entre dos o más variables relacionadas. Así muchas veces el interés reside en saber cual sería el promedio de una población de Y, establecida por un nuevo valor de X. Para el pronóstico se utiliza la regresión hallada donde b_0 y b_1 mantienen su valor en la ecuación. COLLAZOS (2001), así si se desea conocer el rendimiento promedio de tumbo por hectárea si el porcentaje

de infección se incrementa o disminuye en una o mas unidades porcentuales, tendríamos un estimado en TM/Ha. en que decrece o incrementa el rendimiento debido a la infección de la enfermedad.

2.2.6.11. Diagrama

Para el presente trabajo de investigación se utilizó el Diagrama de PARETO ya que constituye un sencillo y gráfico método de análisis que permite discriminar entre las causas mas importantes de un problema (los pocos vitales) y los que lo son menos (los muchos y triviales). La ventaja de este programa es proporcionar una visión simple y rápida de la importancia relativa de los problemas y es de mucha utilidad al contrastar la efectividad de las mejoras alcanzadas, comparando sucesivos diagramas obtenidos en momentos diferentes, VELASCO (2003). Así cada grafico muestra el % de Frecuencia relativa unitaria y el % de Frecuencia relativa Acumulada de severidad de la enfermedad en cada cosecha. También se hizo uso del grafico de barras para visualizar algunos cuadros de importancia.

CAPÍTULO 3:

REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Marco Teórico

3.1.1 *Sobre el cultivo*

3.1.1.1. Generalidades

FLORES, S. (1997), Manifiesta que el tumbo es una especie nativa domesticada, con gran potencial productivo comercial, en la selva peruana.

Tiene ventajas adaptativas a las condiciones ecológicas y de suelos predominantes en la región; los frutos de gran demanda interna, tiene alto valor comercial en el mercado y tiene alto potencial de transformación industrial; es de rápido crecimiento y de fructificación temprana.

La pulpa del tumbo es un alimento energético, que aporta minerales, particularmente hierro y vitaminas A y C. La composición química y valor nutritivo de la pulpa es la siguiente.

Cuadro N° 5. Composición química y valor nutritivo de la pulpa del tumbo.

Componentes	100 g. de pulpa.
Energía	98.00 cal
Agua	72.50 g
Proteína	4.00 g
Lípidos	0.70 g
Carbohidratos	22.00 g
Fibra	12.00 g
Ceniza	0.80 g
Calcio	46.00 mg
Fósforo	31.00 mg
Hierro	5.20 mg
Vitamina A (Retinol)	30.00 mg
Tiamina	0.04 mg
Riboflavina	0.04 mg
Niacina	0.50 mg
Vitamina C. (Ac. Ascórbico)	33.00 mg.

3.1.1.2. Origen y Taxonomía del cultivo

FLORES, S. (1997), Reporta que el Tumbo (*P. quadrangularis L.*) es una especie nativa de América tropical, distribuida en la cuenca amazónica en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Venezuela. En la selva peruana se cultiva en los departamentos de Loreto, Ucayali, San Martín, Huánuco y Junín.

Taxonomía, Variedades y Sinonimia

Según MOSTACERO, J. Y MEJIA, F. (1993), La clasificación taxonómica del "Tumbo". Es la siguiente:

DIVISION : ANGIOSPERMAE
 CLASE : DYCOTYLEDONEAE
 SUB CLASE : ARCHYCHLAMYDEAE
 ORDEN : VIOALES
 FAMILIA : PASSIFLORACEAE
 GENERO : PASSIFLORA
 ESPECIE : *Passiflora quadrangularis L.*

Estos autores sostienen que la familia Passifloraceae consta de 11 géneros y con mas de 600 especies; el genero Passiflora es propia de las regiones tropicales y

sub tropicales con 500 especies de las cuales 69 se citan para el Perú, entre las que se ubica *Passiflora quadrangularis* L.

FLORES, S. (1997), Reporta las siguientes denominaciones: Tumbo (Perú); quijón (Bolivia); maracuja-acu, maracuja-mamao (Brasil); badea, curubá (Colombia); taxo (Ecuador); parcha granadina (Venezuela)

3.1.1.3. Descripción botánica del cultivo

Las Passifloraceae son plantas de porte herbáceo o arbustivo, trepadoras mediante zarcillos caulínfoliares, raramente sin ellos o volubles. Hojas alternas simples o compuestas, más o menos divididas con nectarios peciolares o situados en el limbo de las hojas, con o sin estipulas, flores solitarias o dispuestas en racimos, hermafroditas o unisexuales, el fruto es una baya grande, ovoide-oblongo o elipsoide, de 15 – 30 cm. De largo y 10 – 15 cm. De diámetro, peso de 2 – 3 Kg. Base redondeada a cóncava y ápice obtuso o redondeado, generalmente comprimido, ligeramente fragante. Epicarpo delgado, amarillo – verdoso o amarillo claro, o teñido de rojo claro brillante liso. Mesocarpo carnoso, de 2 a 3 cm. De espesor, blancuzco, jugoso, dulzaino o insípido; semillas numerosas, duras, aplanadas, abobadas rómbicas, de color pardo negruzco, brillantes, 0,7 – 1 cm. de largo y 0,5 – 0,7 cm. de espesor, con arilo jugoso.

3.1.1.4. Clima

Las condiciones ambientales adaptativas son: temperatura media anual máxima de 25.1 °C. Y temperatura media anual mínima de 17,2 °C. Promedio de precipitación anual máxima de 3419 mm y mínima de 936 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 1800 m.s.n.m.

3.1.1.5. Suelo

Prospera en terrenos no inundables. Preferentemente en suelos de textura franca, fértiles y con buen drenaje. Se adapta en ultisoles, y oxisoles ácidos y pobres en nutrientes, dotados con buenos tenores de materia orgánica y provistos de adecuado drenaje. No tolera anegamientos.

3.1.1.6. Sobre rendimiento del cultivo.

EL MINISTERIO DE AGRICULTURA (2003), Menciona que es uno de los principales cultivos de frutales nativos por su amplia demanda en el mercado regional, se considera la superficie cosechada en el año 2001 en Loreto de 22 Has. y una producción anual de 205 Tn Y un rendimiento anual de 9.32 Tn/Ha. Así mismo en el año 2002 se considera una superficie cosechada de 30 Has. con una producción de 170 Tn Y un rendimiento de 5.57 Tn/Ha.

En el año 2003 de Enero - Setiembre se tuvo un promedio producción mensual de 4,648.22 Kg./Ha.

3.1.1.7. Fenología del cultivo

De acuerdo a lo observado en la investigación los estadios fenológicos del tumbo fueron:

Cuadro N° 6. *Fonología del tumbo.*

Estadios Frenológicos	D.D.S.
Periodo de de latencia	0 -- 9
Geminación (G.)	10 – 21
Plántula (PL)	22 -- 90
Desarrollo Vegetativo (D.V)	91 – 250
Aparición del botón floral (A.B.F)	251 – 270
Floración (FL)	271 – 280
Fructificación (FR)	281 – 330
Maduración y Cosecha (MA y CO)	331 -- 340

Poda vigorosa de limpieza y abonamiento.

* La vida útil de cada planta tiene un promedio de 5 años.

3.1.2 *Sobre la enfermedad*

3.1.2.1. *Del Colletotrichum sp. o Antracnosis del Tumbo*

La “Antracnosis” es una enfermedad endémica en algunos frutales y hortalizas de la Amazonía Peruana, el principal síntoma y daño se observa en el fruto donde se desarrollan manchas oscuras que se hunden y se agrietan, que bajo condiciones de humedad muestran color café rozado. La infección ocurre en el campo, los síntomas se desarrollan en el transporte, almacenamiento y venta del producto.

El causante de la enfermedad es el hongo *Colletotrichum sp.*

TELIZ, D. (2000), Menciona que la taxonomía de *Colletotrichum* se encuentra en un estado de confusión, al menos 11 sinonimias genéricas reconocidas se han descrito. Esto ocurre tanto en el ámbito de género como en el de especie.

AGRIOS, G. (1999), Indica que la Antracnosis es una lesión necrótica que se asemeja a una ulcera profunda y que se produce en el tallo, hojas y frutos o flores de la planta hospedante.

3.1.2.2. Sintomatología e identificación

BABILONIA Y REATEGUI (1994), Reporta que la Antracnosis se manifiestan en las hojas como manchas pequeñas, necróticas, semejantes al de *Alternaria solani*, en frutos maduros causa pudrición suave iniciándose una necrosis en cualquier área del fruto en forma circular, con bordes definidos y deprimidos en el centro; diámetro variado de color cenizo a pardo claro.

SILVA Y CERRUTTI (1998) Manifiesta que el *Colletotrichum* sp. tiene la sintomatología siguiente: en las hojas se observa pequeñas manchas amarillentas y húmedas, las cuales posteriormente se agrandan y cambian a pardo claro, sobre estas manchas se forman estructuras de propagación (asérvulos con setas oscuras).

En los frutos se notan pequeñas manchas húmedas y hundidas (depressiones) de forma circular, las cuales pueden llegar a alcanzar hasta 4 cm. de diámetro, formando una zona ennegrecida en su parte central. Finalmente se endurece el tejido afectado.

Si las condiciones climáticas son favorables como una alta humedad y alta temperatura, la incidencia y severidad aumenta en forma considerable.

3.1.3 *Alcances Sobre el Potencial de Extractos Vegetales Utilizados como Biocontroladores Fitopatógenos.*

LORICA, V. (1994), Manifiesta que el reino vegetal, especialmente en los trópicos, es un almacén de productos químicos con diversas actividades biológicas. Algunas plantas son fábricas químicas que proveen fuentes naturales de pesticidas botánicos.

BABILONIA Y REATEGUI (1994), Recomienda prácticas del uso del material vegetal descrita por **MORALES Y MASSON** Para el control de plagas y enfermedades, mencionando a las siguientes plantas: Crisantemo, Cola de caballo, y Sávila.

GOMERO, L. (1994), Reporta que las sustancias contenidas en las plantas silvestres actúan de distintas maneras sobre las enfermedades y plagas. Al respecto indica que la cola de caballo (*Equisetum arvense*), actúa sobre todo por su alto contenido de sílice, que refuerza los tejidos celulares de las plantas por lo que los hongos patógenos no pueden penetrar tan fácilmente en las hojas y las plagas tienen la dificultad para alimentarse.

GASLAC, E. (1999), Reporta que en investigaciones efectuadas en la zona de Iquitos experimentando con extractos de ajo sachá (*Mansoa alliacea*) y vaca chucho (*Solanum mammosum*).obtuvo efectividad en el control de manchas foliares en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum*).

RAMOS, CH. (2000), Reporta que en el cultivo de lechuga la efectividad de varias concentraciones de extracto de ajo sachá (*Mansoa alliacea*) en el control de la “cercosporiosis” así mismo verifica que obtiene mejores resultados utilizando una frecuencia de aplicación de cada 6 días.

3.1.4 Descripción de las Especies Vegetales Utilizadas como Fungicidas Naturales.

AJO SACHA (*Mansoa alliacea* Lam).

Pertenece a la familia BIGNONIACEAE, es una planta herbácea cuyas características botánicas según IMET – IPSS (1995), Son: plantas trepadoras, cuyas partes vegetativas son con olor a ajos o cebollas, pseudo estípulas

pequeñas, aplanadas – cónicas, hojas bifoliadas elípticas a obovadas, ápice agudo a obtuso, base cuneada, glabras en ambos lados, zarcillo tricico, el fruto es una cápsula lineal oblonga, lignificada, fuertemente angulosa, lisa microscópicamente papilosa. Semillas aladas con dos alas membranáceas parduscas subhialinas en el borde.

Composición química:

Se describe estigmasterol, alcaloides, saponinas, flavonas, pigmentos flavonicos, allina, allicina, alildisulfoxido, sulfuro de dialil, sulfuro de dimetilo, sulfuro de divinilo, disulfuro propylalico y dos nafta quinonas citotóxicas: la 9 – metoxy – alfa-lapachona y la 4-hidroxi-9-methoxy-alfa-lapachona.

VACA CHUCHO (*Solanum mammosum* L.).

Según el IMET-IPSS (1995), tomado de la descripción echa por el Herbario Amazonense, corresponde a la familia Solanaceae, es una planta del tipo herbácea, también conocido como : vaca chucho, chucho de vaca, tiactona, tintuma, tinta huma, cocona venenosa, mamona, etc. En cuanto a las características botánicas lo describe de la siguiente manera. Planta herbácea a semi leñosa, tallo con espinas, hojas abundantes pubescentes en el haz y en envés, simples bordes medianamente hendidos con espinas conspicuas y fuertes sobre las nervaduras, flores en racimo y pedunculadas, cáliz verde amarillento con sépalos y pétalos en numero de 5. los frutos son bayas de color verde amarillento, amarillo oro en la maduración de forma cónica con lóbulos a veces deshuniformes en tamaños en la parte proximal y con una longitud de 50 – 60 mm.

Composición Química:

Los frutos contienen alcaloides como la solasodina, solamargina, solasonina y dienosolasonina, catequinas, fenoles simples, flavononas, heterosidos cianogenicos, taninos, catequinicos triterpenos, esteroides como: B-sitosterol estigamasterol, saponinas y sapogenicas como la diosgenina y nuatigenina.

SALVEA *Cornutia odorata* (poepping) ex Schauer.

Las fuentes bibliográficas que la describen son muy escasas, por otro lado no se conoce sus posibles sinónimos en el Perú, pero representa un ejemplar de gran importancia de la familia VERBENACEAE, es una planta tropical de carácter arbustivo con altura de hasta 2 m. Sus hojas son grandes y expelen un fuerte olor aromático y amargo, estas hojas varían entre aovadas y lanceoladas, las hojas y peciolo presentan pubescencia, los peciolo se caracterizan por ser de forma cuadrangular, posee inflorescencia tipo capitulo con solo 2 estambres, las flores son muy vistosas de color azul a violeta, son poco utilizadas, los frutos no son comestibles sus semillas poseen embriones rectos y aceitosos y son utilizadas para propagación sexual de la especie.

Composición Química:

Las hojas de salvea contienen : esencias, saponinas, taninos, aceites etéreos y esenciales como a – thujeno, a-pineo, sabineo, b-pineno, a-cymeno, 1.8-cineo, limoneno, linalool translimoneno, B-caryophilleno; tambien contiene quinonas, glicósidos, iridoides, alcaloides, flavopnoides, esterole y triterpenos como: a-terpineno, terpinoleno, terpineno-4-ol, a-terpineol, etc.

3.1.5 Fotografías de “Ajo Sacha”, “Vaca Chucho” y “Salvea”.

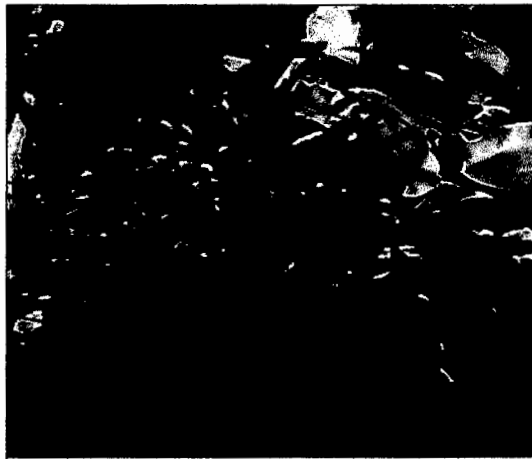


Foto N° 1. “Ajo Sacha” *Mansoa alliacea* Lam.



Foto N° 2. “Vaca Chucho” *Solanum mammosum* L.



Foto N° 3. “Salvea”
Cornutia odorata (Poepping) ex Schauer.

4.3.6. Descripción Metodológica Utilizada para la Preparación de los Extractos:

Según LOCK DE UGAZ y BENNER (1996) citado por HOSS (1999):

- a) **Selección de plantas:** Consiste en la elección de las especies a utilizarse en la investigación, en esta etapa se explotan las fuentes escritas, científicas, etc.
- b) **Preparación de las muestras:** se inicia con la clasificación botánica, se procede a la obtención de muestras de las especies vegetales mediante una recolección adecuada de la parte vegetativa a ser investigada.
- c) **Procesamiento de las muestras:** Este procesamiento consiste en dejar al material vegetal en condiciones optimas para su manejo y manipulación en forma conveniente; en esta etapa el vegetal es licuado o estrujado.
- d) **Extracción de las sustancias en estudio:** Esta es la etapa propia de la preparación del extracto vegetal, la misma que se limita a la extracción de las sustancias activas inmediatas de las partes. Esta etapa consiste en poner en contacto la muestra vegetal con el agua limpia durante un corto periodo de tiempo para su dilución a continuación se prosigue con el cernido y colado de la solución.
- e) **Aprovechamiento agronómico:** En las que se busca mayor uso de los extractos vegetales en la agricultura para la lucha contra plagas y enfermedades favoreciendo de esta manera el mejor manejo agrícola de los recursos botánicos.

3.2. MARCO CONCEPTUAL

- ⌘ **ANALISIS DE VARIANZA:** Técnica descubierta por Fischer, es un procedimiento aritmético para descomponer una suma de cuadrado total y demás componentes asociados con desconocidas fuentes de variación.
- ⌘ **ACERVULO:** Cuerpo fructífero asexual, sub epidérmico y en forma de plato que produce conidios en conidióforos cortos.
- ⌘ **COEFICIENTE DE VARIACIÓN:** Es una medida de variabilidad relativa que indica el porcentaje de la media correspondiente a la variabilidad de los datos.
- ⌘ **CONIDIA:** Espora asexual de un hongo formado en el extremo de un conidióforo.
- ⌘ **CONIDIÓFORO:** Hifa especializada sobre la cual se forman uno o más conidios.
- ⌘ **CONTROL PREVENTIVO:** Se entiende así como todo método natural o artificial que da como resultado la prevención de los daños, lo cual se realiza antes de que el agente inductor se presente en el cultivo.
- ⌘ **COLLETOTRICHUM:** Ocasiona la antracnosis de muchas plantas de cultivo.
- ⌘ **CLOROSIS:** Amarillamiento de tejidos normalmente verdes, debido a la destrucción de la clorofila o a la imposibilidad de sintetizarla.
- ⌘ **DEUTEROMYCETE:** Familia de los hongos imperfectos de las cuales no se sabe que produzcan esporas sexuales.

- ⌘ DISEÑO EXPERIMENTAL: Es un proceso de distribución de los tratamientos en las unidades experimentales, teniendo en cuenta ciertas restricciones al azar y con fines específicos que tiendan a disminuir el error experimental.
- ⌘ ENDÉMICO: adj. De la enfermedad propia de una zona y de una época.
BOT. De las especies animales o vegetales que son propias y exclusivas de una determinada zona.
- ⌘ ENFERMEDAD: Es cualquier mal funcionamiento de las células y tejidos del hospedante, que resulta de la irritación continua por un agente patógeno o factor ambiental y que lleva al desarrollo de síntomas.
- ⌘ EPIDEMIA: Cualquier cambio o incremento de una enfermedad sobre una población de plantas a través del tiempo manifestados en una fuerte incidencia y severidad.
- ⌘ ESPORA: Unidad reproductiva de los hongos que consta de una o varias células; Es análogo a la semilla de plantas verdes.
- ⌘ ESPORANGIO: Estructura que contiene esporas asexuales, en algunos casos funciona como esporas.
- ⌘ EXTRACTO VEGETAL: Sustancia concentrada que se obtiene de ciertas plantas y de las partes vegetativas que la contienen a partir de diluciones o sustancias solubilizantes.
- ⌘ FITOPATOGENO: Microorganismos que producen enfermedad en las plantas.

- ⌘ **FUNGICIDA:** Compuesto tóxico para los hongos.
- ⌘ **HIFA:** Ramificación simple de un micelio, constituye el talo de los hongos.
- ⌘ **HOSPEDANTE:** Planta que es invadida por un parásito y de la cual este obtiene sus nutrientes.
- ⌘ **INCIDENCIA:** Parámetro que mide la población de plantas enfermas de un cultivo.
- ⌘ **INFECCIÓN:** Es el proceso mediante el cual el patógeno estableció contacto con las células del tejido susceptible del hospedero y procura sus alimentos de él.
- ⌘ **INÓCULO:** Patógeno o parte de el que causan infección, parte de los patógenos que entran en contacto con el hospedante.
- ⌘ **MANCHA FOLIAR:** Es una lesión limitada por si misma sobre la hoja de la planta hospedera.
- ⌘ **MICELIO:** Hifas o masas de hifas que constituyen el soma del hongo.
- ⌘ **PATOGENO:** Es todo organismo que induce una enfermedad o causa daño en toda planta susceptible.
- ⌘ **PATOGENICIDAD:** Es la habilidad de un parásito para remover o extraer nutrientes y agua de una planta hospedera, ocasionando reducción en la eficiencia del crecimiento normal de la planta, volviéndose detrimental en su desarrollo y reproducción.

- ⌘ PRUEBA DE DUNCAN: Prueba de significancia estadística utilizada para realizar comparaciones precisas, se aplica aún cuando la prueba de F en el ANVA no es significativa.
- ⌘ RESISTENCIA: Capacidad que tiene un organismo para superar totalmente o hasta cierto grado el efecto de un patógeno u otro factor perjudicial.
- ⌘ SEVERIDAD: Mide el grado del daño que produce una enfermedad en términos de porcentaje de tejido afectado en un cultivo.
- ⌘ SIGNO: Se refiere al patógeno, sus partes o productos del que se observan sobre una planta hospedante.
- ⌘ SÍNTOMA: Reacciones o alteraciones internas o externas de orden morfológico o fisiológico que sufre una planta como resultado de una enfermedad.
- ⌘ SUSCEPTIBILIDAD: Incapacidad de una planta para reducir el efecto de una patógeno u otro factor perjudicial.
- ⌘ TOLERANCIA: Capacidad que tiene una planta para soportar los efectos de una enfermedad sin que muera, sufra daños serios o se pierda la cosecha.

FUENTE:

- AGRIOS (1999), FITOPATOLOGIA
- CALZADA B. (1970), METODOS ESTADISTICOS PARA LA INVESTIGACION.

CAPÍTULO 4:

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Caracterización Sintomatológica de la Enfermedad

Los síntomas se caracterizaron por iniciarse como pequeños puntos de color marrón amarillento ligeramente húmedo, los cuales posteriormente se necrosan y agrandan y tornan de color pardo claro y un borde pardo oscuro, con halo amarillento de aspecto deprimido o hundido alcanzando un diámetro de mas de 1 cm. en los 8 días posteriores cuando las condiciones climáticas son favorables para el patógeno incrementando la incidencia y severidad de la enfermedad. La unión de estas lesiones forman grandes manchas irregulares de un tono mas oscuro en la que se observan pequeñas estructuras negruscas a manera de puntos los que corresponde a acérvulos con setas oscuras del agente causal, características microscópicas que pertenece ala fase imperfecta del hongo *Colletotrichum sp.* Según KIMATI (1997), AGRIOS (1999). Al término de la cuarta semana se observa un número elevado de ramas jóvenes desfoliadas con inicio de muerte descendente las mismas que no entrarán en floración.

A nivel de fruto se observa pequeñas manchas húmedas y hundidas (depresiones) de forma circular las que alcanzaran hasta 4 cm. de

4.2. Número De Manchas /Hoja

4.2.1 Primera Cosecha: Enero – Marzo

Cuadro N° 7. Análisis de variancia del número de manchas/hoja (Enero – Marzo)

F de V	SC	GL	CM	F	Prob.	V.critico.F
Tratamientos	12,854	4	3,213**	65,94	0,0000	3,259
Bloques	0,045	3	0,015	0,308	0,8194	3,490
Error	0,585	12	0,049			
Total	13,483	19				

CV: 8,33% * Significativo al 5%; ** Significativo al 1%

El cuadro N° 7 muestra que existen diferencias significativas ($P < 0.0001$) entre los tratamientos. No hay diferencias significativas entre bloques. La prueba de Duncan (5%) compara los promedios para esta variable. Cuadro N° 8.

Cuadro N° 8. Prueba de Duncan del número de manchas/hoja (Enero – Marzo)

O.M.	TRATAMIENTOS		Promedio	Sig 5% (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T0	Testigo	14.21	a
2	T4	Salvea	10.01	b
3	T3	Vacachucho	8.02	b
4	T2	Ajo sachá	3.79	c
5	T1	Ditiocarbamato	2.48	d

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente

Basándose en la prueba de Duncan podemos afirmar que el Testigo posee el mayor número de manchas por hoja en la primera cosecha realizada, tanto “Salvea” como “Vacachucho” se encuentran dentro del mismo grupo homogéneo (10.01 y 8.02 manchas por hojas respectivamente). El T₂ “Ajo sachá” es significativamente diferente a los demás tratamientos con un promedio de 3.79, el “Ditiocarbamato (Etileno - bisditiocarbamato de Mn y Zn)” muestra el menor promedio de número de manchas por hoja (2.48) siendo significativamente diferente a los demás tratamientos.

4.2.2 Segunda Cosecha: Abril – Junio

Cuadro N° 9. Análisis de variancia del número de manchas/hoja (Abril – Junio)

<i>F de V</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>V.crítico.F</i>
Tratamientos	16.33	4	4.0828**	95.968	0.0000	3.259
Bloques	0.08	3	0.0267	0.6279	0.6107	3.490
Error	0.51	12	0.0425			
Total	16.92	19				
CV=	6.95% * Significativo al 5%; ** Significativo al 1%					

Para efecto de mejor interpretación realizamos la prueba de Duncan la que se expresa en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 10. Prueba de Duncan del número de manchas/hoja (Abril – Junio)

O.M.	TRATAMIENTOS		Promedio	Sig 5% (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T0	Testigo	18.40	a
2	T4	Salvia	11.93	b
3	T3	Vacachucho	10.18	b
4	T2	Ajo sacha	4.55	c
5	T1	Ditiocarbamato	3.28	d

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente

Al observar el cuadro N° 10 se precisa la presencia de un grupo estadísticamente homogéneo entre sí, siendo el T₀ (Testigo) el que tiene el mayor número de manchas por hoja que es de 18.40, superando estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el T₁ (Ditiocarbamato (Etileno - bisditiocarbamato de Mn y Zn)) y el T₂ (Ajo sacha) que ocupan el último lugar con promedio de 3.28 y 4.55 número de manchas/ hoja respectivamente.

4.2.3. Tercera Cosecha: Julio – Setiembre

Cuadro N° 11. Análisis de variancia del número de manchas/hoja (Julio – Setiembre)

<i>F de V</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>V.critico.F</i>
Tratamientos	13.95	4	3.4873**	49.602	0.0000	3.259
Bloques	0.13	3	0.0446	0.6337	0.6074	3.490
Error	0.84	12	0.0703			
Total	14.93	19				
CV=	9.71% * Significativo al 5%; ** Significativo al 1%					

Así mismo, el promedio por tratamiento se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 12. Prueba de Duncan N°. de manchas/hoja (Julio – Setiembre)

O.M.	TRATAMIENTOS		Promedio	Sig 5% (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T0	Testigo	15.48	a
2	T4	Salvia	10.05	b
3	T3	Vacachucho	8.80	b
4	T2	Ajo sachá	4.18	c
5	T1	Ditiocarbamato	2.55	c

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente

Observando este cuadro se precisa la presencia de dos grupos estadísticamente homogéneos entre sí, siendo el T₀ (Testigo) el que tiene el mayor número de manchas por hoja que es de 15.48, superando estadísticamente los demás tratamientos, siendo el T₁ (Ditiocarbamato (Etileno - bisditiocarbamato de Mn y Zn)) y el T₂ (Ajo sachá) con 2.55 y 4.18 número de manchas /hoja.

4.3. Porcentaje de Severidad Foliar:

4.3.1 Primera Cosecha: Enero – Marzo

En el cuadro N° 13 se consigna el análisis de variancia del componente % de severidad, se reporta alta diferencia estadística significativa de la fuente de variación. El coeficiente de variación de 5.89% nos esta indicando confianza experimental para los datos conducidos en el ensayo.

Cuadro N° 13. Análisis de variancia del % de severidad de Antracnosis en hojas/planta (Enero – Marzo)

<i>F de V</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>V.critico.F</i>
Tratamientos	797.3	4	199.32**	100.8	0.0000	3.259
Bloques	5.1	3	1.71	0.863	0.4867	3.490
Error	23.7	12	1.98			
Total	826.1	19				

CV: 5.89% * Significativo al 5%; ** Significativo al 1%

Para una mejor interpretación de resultados se realizó la Prueba de DUNCAN de los tratamientos que lo consignamos en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 14. Prueba de Duncan del porcentaje de severidad de antracnosis en hojas/planta (Enero – Marzo)

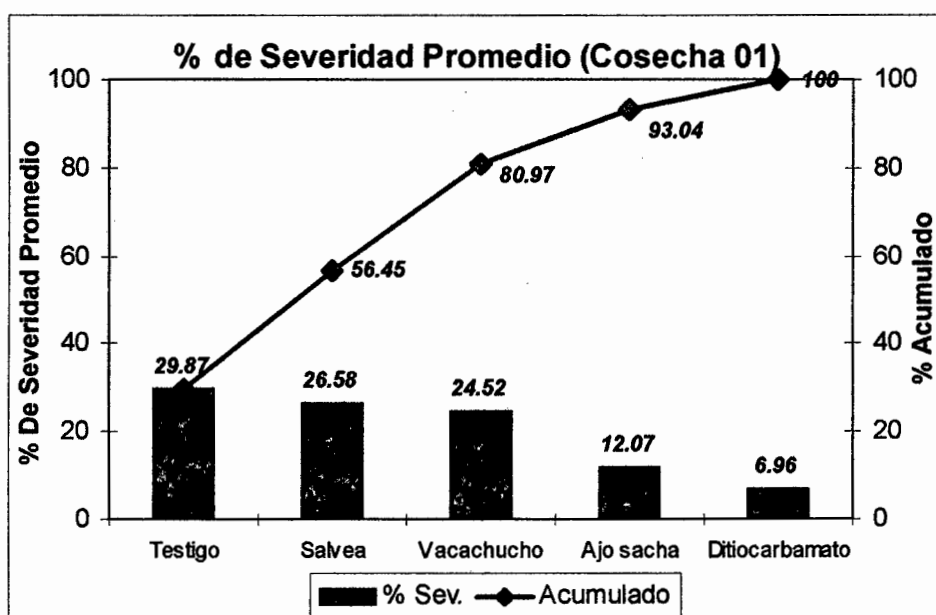
O.M.	TRATAMIENTOS		Promedio	Sig 5% (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T0	Testigo	25.75	a
2	T4	Salvia	22.91	a b
3	T3	Vacachucho	21.14	b
4	T2	Ajo sacha	10.40	c
5	T1	Ditiocarbamato	6.00	d

*Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente

De los resultados obtenidos anteriormente, se desprende el hecho de que se distinguen claramente dos tratamientos con efectos positivos en el control preventivo del patógeno el T1 (Etileno-bisditiocarbamato de Mn y Zn PM 80%) y

el T2 (Ajo sachá) con promedios de 6.00 y 10.4 % de severidad respectivamente lo que se atribuye al accionar efectivo de sus componentes inmediatos no obstante presentarse las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad según lo considerado por **AGRIOS** (1999).

Gráfico N° 1. Porcentaje de severidad causada por el hongo *Colletotrichum* sp. (Cosecha 01)



El presente gráfico muestra el % de severidad en el área foliar causado por el hongo *Colletotrichum* sp. En donde se observa que el T0 (Testigo) tuvo el mayor porcentaje de severidad con 29.87%, siendo el T1 (Etileno – bisditiocarbamato de Mn y Zn PM 80 %) y el extracto de Ajo sachá (T2) con 6.96 y 12.07% respectivamente los que presentaron menor grado de severidad en la presente cosecha. Así mismo observamos que el 56.45% de infección es ocasionada principalmente en el Testigo y el extracto de Salvea y en menor medida en el extracto de Ajo sachá y el Fungicida químico.

4.3.2 Segunda Cosecha: Abril – Junio

Cuadro N° 15. Análisis de variancia del % de severidad de antracnosis en hojas/planta (Abril – Junio)

<i>F de V</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>V.crítico.F</i>
Tratamientos	1758.5	4	439.61**	183.2	0.0000	3.259
Bloques	20.7	3	6.90	2.875	0.0803	3.490
Error	28.8	12	2.40			
Total	1808.0	19				

CV: 5.80% * Significativo al 5%; ** Significativo al 1%

Así mismo, el promedio por tratamiento se resume en la prueba de Duncan del siguiente cuadro:

Cuadro N° 16. Prueba de Duncan del % de severidad de antracnosis por tratamiento. (Abril – Junio)

O.M.	TRATAMIENTOS		Promedio	Sig 5% (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T0	Testigo	39.46	a
2	T4	Salvia	28.33	b
3	T3	Vacachucho	26.48	b
4	T2	Ajo sachá	8.88	c
5	T1	Ditiocarbamato	6.20	d

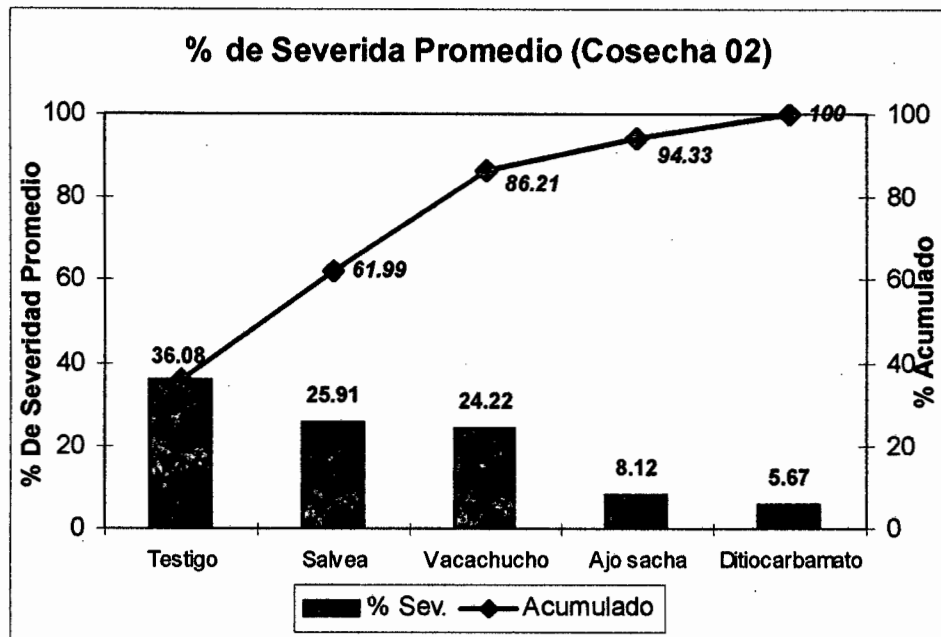
*Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente

De los resultados obtenidos anteriormente, se consigna el hecho de dos tratamientos homogéneos entre sí que no difieren estadísticamente, siendo las réplicas a base del “Ditiocarbamato (Etileno - bisditiocarbamato de Mn y Zn)” y “Ajo sachá” con 6.20 y 8.88 % respectivamente los que presentara menor grado de severidad a pesar del incremento de la enfermedad tanto en el testigo como los dos tratamientos anteriores.

Estos resultados obtenidos en la investigación se atribuyen a condiciones propicias que se presentaron para el desarrollo de la enfermedad, según las

predisposiciones ambientales suficientes para el crecimiento y desarrollo del patógeno, la capacidad de resistencia y a tolerancia de los extractos.

Gráfico N°2. Porcentaje de severidad causada por el hongo *Colletotrichum* sp. (Cosecha 02)



Del gráfico obtenido se consigna que los tratamientos T1 (Etileno – bisditiocarbamato de Mn y Zn PM 80%) y T2 (Ajo sacha) con 5.67 y 8.12% respectivamente son los que presentan menor porcentaje de severidad con respecto al T0 (Testigo) con 36.08 % de severidad, de igual forma observamos que el 61.99% de severidad se dio en el Testigo y el extracto de Salvea incrementándose en 5.54% con respecto a la cosecha anterior.

4.3.3 Tercera Cosecha: Julio – Setiembre

Cuadro N° 17. Análisis de variancia del % de severidad de antracnosis / planta (Julio – Setiembre)

<i>F de V</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>V.crítico.F</i>
Tratamientos	2362.6	4	590.65**	23.85	0.0000	3.259
Bloques	55.5	3	18.48	0.746	0.5449	3.490
Error	297.1	12	24.76			
Total	2715.2	19				

CV: 19.7% * Significativo al 5%; ** Significativo al 1%

Para el logro de una mejor interpretación de los resultados obtenidos en el cuadro anterior se optó por realizar la prueba estadística de Duncan al 5 %, la cual se presenta en el siguiente cuadro.

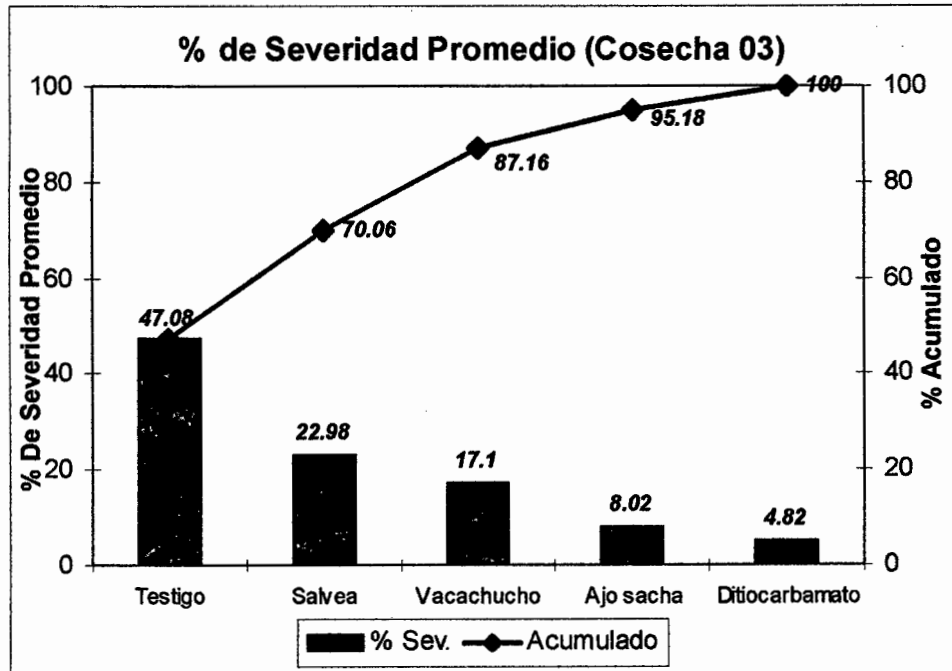
Cuadro N° 18. Prueba de Duncan del porcentaje de severidad de antracnosis por tratamiento (Julio – Setiembre)

O.M.	TRATAMIENTOS		Promedio	Sig 5% (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T0	Testigo	47.74	a
2	T4	Salvea 0.3%	23.30	b
3	T3	Vacachucho 0.3%	17.35	c
4	T2	Ajosacha 0.3%	8.13	d
5	T1	Dithiocarbamato	4.89	e

*Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente

Observando el cuadro anterior se observa que los cuatro tratamientos difieren estadísticamente, siendo el Testigo (T₀) el que ocupa el primer lugar del orden de mérito con mayor grado de severidad igual a 47.74% superando estadísticamente a todos los tratamientos, siendo el T₁ (Ditiocarbamato (Etileno - bisditiocarbamato de Mn y Zn)) y T₂ (Ajo sachá) los que ocuparon el último lugar de mérito con promedio de 4.89 y 8.13 % respectivamente de tejido afectado por planta.

Gráfico N° 3. Porcentaje de severidad causada por el hongo *Colletotrichum* sp. (Cosecha 03)



El presente gráfico confirma los resultados obtenidos en las cosechas 01 y 02, con el incremento del porcentaje de severidad en el T0 (Testigo) de 47.08 %, en tanto que el tratamiento T2 (Ajo sachá) se mantiene constante con 8.02% y el T1 (Etileno-bisditiocarbamato de Mn y Zn PM 80%) Con mayor eficacia presentando 4.82% de severidad, así mismo el 70.06% de incidencia fueron ocasionadas principalmente en el Testigo y en extracto de Salvea, siendo a su vez el fungicida químico y el extracto de Ajo sachá los que obtuvieron el menor % de severidad cosecha a cosecha.

Cuadro N° 19. Promedio del porcentaje de área foliar afectada y grado de eficiencia en la última evaluación de la última cosecha.

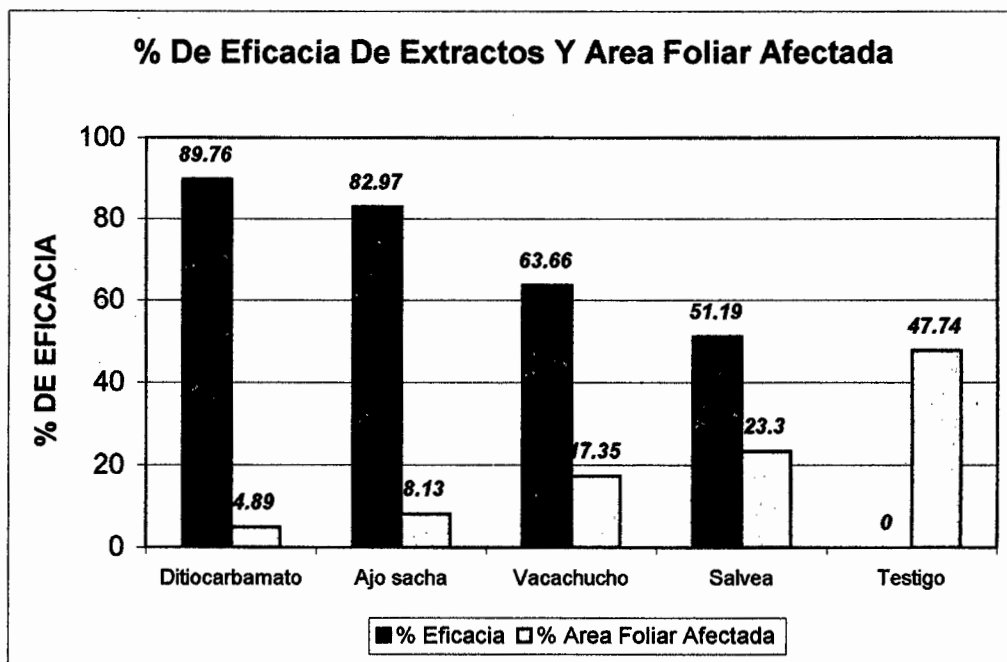
Clave	Tratamiento	Concentración (%)	Dosis (L/Ha)	Área Foliar Afectada (%)	Eficacia (%)	Calificación Eficacia
T0	Testigo	-----	-----	47.74	0.0	-----
T1	Ditiocarbamato	0.35	8.12	4.89	89.76	Muy Buena Eficacia
T2	Ajo sachá	0.30	6.35	8.13	82.97	Muy Buena Eficacia
T3	Vacachucho	0.30	6.35	17.35	63.66	Buena Eficacia
T4	Salvea	0.30	6.35	23.30	51.19	Buena Eficacia

Donde:

% EFICACIA	CALIFICACIÓN
0	Nula eficacia
1 - 25	Baja eficacia
26 - 50	Regular eficacia
51 - 75	Buena eficacia
76 - 100	Muy buena eficacia

El desarrollo de las manchas foliares fue progresivo en todos los tratamientos; siendo necesaria para esto la interacción del hospedero, los organismos patógenos y el medio ambiente favorable, destacando de este último los factores climáticos que tienen una influencia determinante en la presencia o ausencia de la enfermedad. En el presente cuadro podemos observar que el mas alto porcentaje de infección lo obtuvo el Testigo por no tener ninguna protección contra la enfermedad, así mismo el grado de eficacia de los productos están en un rango de 51.19 y 89.76%, destacando como los de mejor resultado el fungicida químico con 89.76% seguido del extracto de Ajo sacha con 82.97% de Muy Buena Eficacia.

Gráfico N° 4. Porcentaje Promedio de Severidad en el Área Foliar vs. Eficacia de los Extractos (última cosecha).



El presente gráfico muestra el porcentaje de eficacia de los extractos y el porcentaje de área foliar afectada en la última cosecha, Así observamos que el T1 (Etileno-bisditiocarbamato de Mn y Zn PM 80%) alcanzo Muy Buena Eficacia de 89.76% en el control preventivo del hongo *Colletotrichum sp.* la que a su vez se refleja en el área foliar afectada de 4.89 % de severidad, seguido del T2 (Ajo sacha) con Muy Buena Eficacia de 82.97% y una severidad de 8.13%. Los extractos de Vacachucho (T3) y Salvea (T4) con 63.66 y 51.19 % respectivamente, lograron una Buena eficacia en el control preventivo de la enfermedad.

4.4. Número De Frutos Sanos/Planta, Frutos Enfermos/Planta Y Severidad De Frutos Enfermos (3 cosechas)

4.4.1 Primera Cosecha: Número de frutos sanos.

Cuadro N° 20. Análisis de variancia del número de frutos sanos/planta (Enero – Marzo)

<i>F de V</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>V. crítico.F</i>
Tratamientos	1.825	4	0.4563*	3.6905	0.0350	3.259
Bloques	0.075	3	0.0248	0.2009	0.8937	3.490
Error	1.484	12	0.1236			
Total	3.383	19				
CV=	11.9% * Significativo al 5%; ** Significativo al 1%					

Para precisar la diferencia significativa existentes entre los tratamientos se procedió a realizar la prueba de DUNCAN al 5% la misma que se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 21. Prueba de Duncan del número de frutos sanos/planta (Primera Cosecha)

O.M.	TRATAMIENTOS		Promedio	Sig 5% (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T1	Ditiocarbamato	11.00	a
2	T2	Ajo sacha	10.25	a
3	T3	Vacachucho	8.75	a c
4	T4	Salvea	8.50	a c
5	T0	Testigo	6.00	c

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente

Al observar este cuadro se consigna la presencia de 2 grupos homogéneos estadísticamente, siendo el primero el T₁ "Ditiocarbamato (Etileno - bisditiocarbamato de Mn y Zn)", T₂ (Ajo sacha), T₃ (Vacachucho) y T₄ (Salvea) con promedios de: 11.00, 10.25, 8.75 y 8.50 frutos sanos/planta respectivamente, mientras que el T₀ (Testigo) obtuvo un promedio de 6.00 frutos sanos /planta.

El (T₁) Ditiocarbamato (Etileno - bisditiocarbamato de Mn y Zn) obtuvo frutos con mayor tamaño, mayor peso como se vera en los cuadros posteriores.

4.4.2 Primera Cosecha: Número de frutos enfermos por planta.

Cuadro N° 22. Análisis de variancia del N° de frutos enfermos/planta (Enero - Marzo)

F de V	SC	GL	CM	F	Prob.	V.critico.F
Tratamientos	1.977	4	0.4942**	16.496	0.0001	3.259
Bloques	0.212	3	0.0707	2.3612	0.1227	3.490
Error	0.360	12	0.0300			
Total	2.549	19				
CV=	12.5%					

Para un mejor análisis de las diferencias significativas existentes entre los tratamientos se procedió a realizar la prueba de DUNCAN al 5% la misma que se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 23. Prueba de Duncan del número de frutos enfermos/planta (Primera Cosecha)

O.M.	TRATAMIENTOS		Promedio	Sig 5% (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T0	Testigo	3.50	a
2	T4	Salvia	2.50	b
3	T3	Vacachucho	2.00	b
4	T2	Ajo sacha	1.25	c
5	T1	Ditiocarbamato	1.00	c

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente

En este cuadro se reporta el promedio de número de frutos enfermos/planta en la Primera Cosecha en el que se observa dos grupos homogéneos con menores promedios de frutos enfermos con respecto al testigo (T₀) con 3.50 frutos/planta, a su vez el T₂ (Ajo sacha) cuyo tratamiento nos interesa con un promedio de 1.25 frutos enfermos/planta.

4.4.3 Primera Cosecha: severidad en frutos enfermos (%).

Cuadro N° 24. Análisis de variancia del % severidad en frutos enfermos (Enero - Marzo)

F de V	SC	GL	CM	F	Prob.	V.critico.F
Tratamientos	598.6	4	149.65**	54.87	0.0000	3.259
Bloques	0.9	3	0.30	0.109	0.9533	3.490
Error	32.7	12	2.73			
Total	632.2	19				

CV: 5.1% * Significativo al 5%; ** Significativo al 1%

Para precisar las diferencias significativas existentes entre los tratamientos se procedió a realizar la prueba de DUNCAN al 5% la misma que se muestra en el siguiente cuadro.

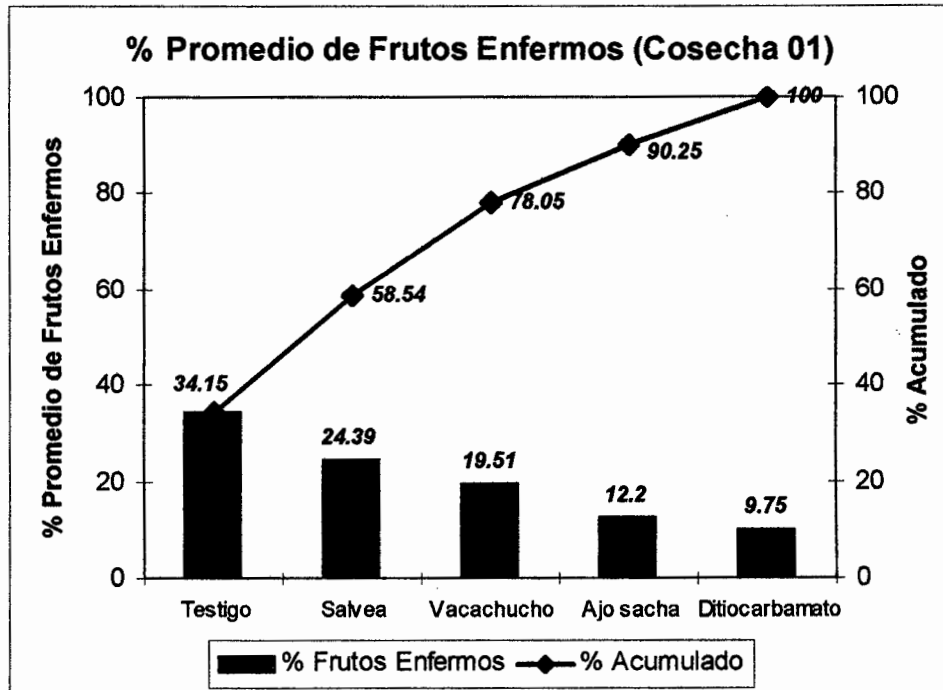
Cuadro N° 25. Prueba de Duncan del % de severidad en frutos enfermos de la Primera Cosecha.

O.M.	TRATAMIENTOS		Promedio	Sig 5% (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T0	Testigo	43.1%	a
2	T4	Salvea	33.2%	b
3	T3	Vacachucho	29.3%	c
4	T2	Ajo sacha	22.5%	d
5	T1	Ditiocarbamato	18.2%	e

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente

En este cuadro se reporta el % de severidad en frutos, cuyo tejido afectado difieren estadísticamente cada uno de los tratamientos, siendo el T₀ (Testigo) el primer lugar con % de tejido dañado de 43.1% con relación al T₂ (Ajo sacha) con 22.5 %.

Gráfico N° 5. Porcentaje Promedio de Frutos Enfermos (Cosecha01)



El presente gráfico muestra el % promedio de los frutos enfermos en la cosecha 01, en el cual se observa que el T₀ (Testigo) tiene el mayor porcentaje de frutos

enfermos de 34.15% con respecto al T1 (Ditiocarbamato) y T2 (Ajo sachá) con 9.75 y 12.2% de frutos enfermos respectivamente así mismo se puede observar que el 58.54% de frutos afectados se encuentran en el Testigo y el tratamiento con extracto de Salvea..

4.4.4 Segunda Cosecha: Número de frutos sanos por planta.

Cuadro N° 26. Análisis de variancia del número de frutos sanos/planta (Abril – Junio)

<i>F de V</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>V.crítico.F</i>
Tratamientos	5.489	4	1.3722**	25.28	0.0000	3.259
Bloques	0.113	3	0.0376	0.6922	0.5742	3.490
Error	0.651	12	0.0543			
Total	6.253	19				
CV=	6.6% * Significativo al 5%; ** Significativo al 1%					

Las diferencias significativas existentes entre los tratamientos se analizarán mediante la prueba de DUNCAN al 5% la misma que se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 27. Prueba de Duncan del número de frutos sanos (Segunda Cosecha)

O.M.	TRATAMIENTOS		Promedio	Sig 5% (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T1	Ditiocarbamato	17.5	a
2	T2	Ajo sachá	16.2	a
3	T3	Vacachucho	12.5	b
4	T4	Salvea	10.7	b
5	T0	Testigo	7.5	c

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente

Al observar este cuadro se observa el número de frutos sanos/planta en la Segunda Cosecha en la que se ve la similar tendencia del accionar de los extractos a la Primera Cosecha. Se observa 2 grupos homogéneos que difieren estadísticamente con respecto al T₀ (Testigo) que obtuvo 7.5 frutos sanos/planta,

el primer grupo esta conformado por el T₁ (Ditiocarbamato (Etileno - bisditiocarbamato de Mn y Zn)) y el T₂ (Ajo sachá) con promedios superiores de 17.5 y 16.2 frutos/planta respectivamente. el siguiente grupo esta formado por el T₃ (Vacachucho) y T₄ (Salvea) con promedios de 12.5 y 10.5 respectivamente.

4.4.5 Segunda Cosecha: Número de frutos enfermos.

Cuadro N° 28. Análisis de variancia del número de frutos enfermos/planta (Abril - Junio)

F de V	SC	GL	CM	F	Prob.	V.critico.F
Tratamientos	4.409	4	1.1023**	22.87	0.0000	3.259
Bloques	0.104	3	0.0345	0.717	0.5608	3.490
Error	0.578	12	0.0482			
Total	5.091	19				
CV=	12.5% * Significativo al 5%; ** Significativo al 1%					

Los promedios por tratamiento se consignan en el siguiente cuadro para el análisis mediante la prueba de DUNCAN al 5 %.

Cuadro N° 29. Prueba de Duncan del número de frutos enfermos/planta (Segunda Cosecha)

O.M.	TRATAMIENTOS		Promedio	Sig 5% (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T0	Testigo	6.0	a
2	T4	Salvea	4.0	b
3	T3	Vacachucho	3.5	b
4	T2	Ajo sachá	2.0	c
5	T1	Ditiocarbamato	1.2	c

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente

Según el cuadro se puede ver en la cosecha dos que el número de frutos enfermos se incrementaron en forma general aun así el T₀ (Testigo) es el que mantiene el primer lugar de mérito con un promedio de 6.0 luego seguido de un grupo homogéneo de dos tratamiento T₄ (Salvea) y T₃ (Vacachucho) con 4.0 y 3.5 respectivamente que no difieren estadísticamente, luego el último grupo

homogéneo con menor número de frutos enfermos el T₂ (Ajo sachá) y el T₁ (Ditiocarbamato (Etileno - bisditiocarbamato de Mn y Zn)) con 2.0 y 1.2 respectivamente.

4.4.6 Segunda Cosecha: Severidad en frutos enfermos (%).

Cuadro N° 30. Análisis de variancia del % de severidad en frutos enfermos/planta (Abril - junio)

F de V	SC	GL	CM	F	Prob.	V.crítico.F
Tratamientos	599.0	4	149.76**	70.04	0.0000	3.259
Bloques	10.8	3	3.60	1.685	0.2229	3.490
Error	25.7	12	2.14			
Total	635.5	19				
CV: 3.8% * Significativo al 5%; ** Significativo al 1%						

Para precisar las diferencias significativas existentes entre los tratamientos se procedió a realizar la prueba de DUNCAN al 5% la misma que se muestra en el siguiente cuadro.

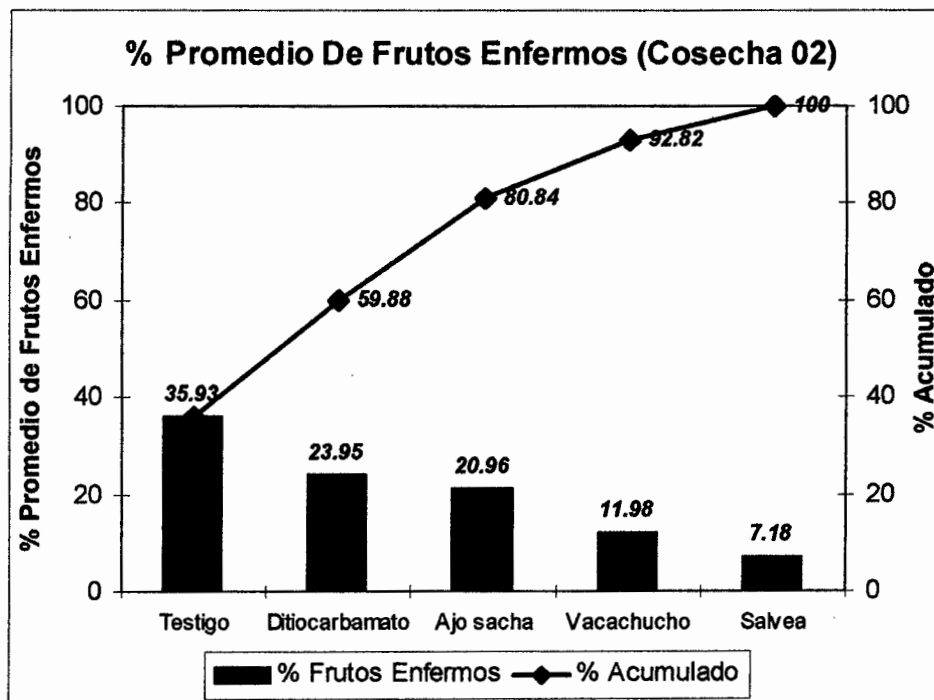
Cuadro N° 31. Prueba de Duncan del % de severidad de frutos enfermos/planta (Segunda Cosecha)

O.M.	TRATAMIENTOS		Promedio	Sig 5% (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T0	Testigo	53.3%	a
2	T4	Salvia	44.0%	b
3	T3	Vacachucho	39.0%	c
4	T2	Ajo sachá	31.4%	d
5	T1	Ditiocarbamato	27.1%	e

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente

La severidad en frutos enfermos en la Segunda Cosecha se observa que todos los tratamientos difieren estadísticamente, en el T₀ (Testigo) el % de tejido afectado fue de 53.3% con respecto al T₁ (Ditiocarbamato (Etileno - bisditiocarbamato de Mn y Zn)) y T₂ (Ajo sachá) que se obtuvo un promedio de 27.1 y 31.4 % de tejido afectado.

Gráfico N° 6. Porcentaje Promedio de Frutos Enfermos (Cosecha 02)



En la Cosecha 02 el porcentaje promedio de frutos enfermos fueron mayores que en la cosecha 01, mostrando el T0 (Testigo) 35.93% de frutos enfermos, en tanto que el T1 (Ditiocarbamato) y el T2 (Ajo sacha) presentaron 7.18 y 11.98% de frutos enfermos también podemos observar que el 59.88% de daño se encontró en el testigo y el extracto de Ajo sacha..

4.4.7 Tercera Cosecha: Número de frutos sanos por planta.

Cuadro N° 32. Análisis de variancia del número de frutos sanos (Julio - Setiembre)

F de V	SC	GL	CM	F	Prob.	V.critico.F
Tratamientos	4.327	4	1.0818**	33.95	0.0000	3.259
Bloques	0.049	3	0.0163	0.512	0.6813	3.490
Error	0.382	12	0.0319			
Total	4.759	19				
CV=	6.9% * Significativo al 5%; ** Significativo al 1%					

Para un mejor análisis de las diferencias significativas existentes entre los tratamientos se procedió a realizar la prueba de DUNCAN al 5% la misma que se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 33. Prueba de Duncan del número de frutos sanos/planta/Tercera Cosecha.

O.M.	TRATAMIENTOS		Promedio	Sig 5% (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T1	Ditiocarbamato	10.25	a
2	T2	Ajo sacha	9.25	a
3	T3	Vacachucho	5.75	b
4	T4	Salvia	5.75	b
5	T0	Testigo	3.75	c

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente

Al observar el cuadro N° 33 se observa y confirma los dos grupos homogéneos estadísticamente a las cosechas anteriores mostrando al T₁ (Ditiocarbamato (Etileno - bisditiocarbamato de Mn y Zn)) y el T₂ (Ajo sacha) como un grupo muy similar en el número de frutos sanos alcanzando promedio de 10.25 y 9.25 respectivamente frente al T₀ (Testigo) con un número de frutos sanos de 3.75.

4.4.8 Tercera Cosecha: Número de frutos enfermos por planta.

Cuadro N° 34. Análisis de variancia del número de frutos enfermos/planta (Julio - Setiembre)

F de V	SC	GL	CM	F	Prob.	V.critico.F
Tratamientos	2.274	4	0.5686**	23.37	0.0000	3.259
Bloques	0.067	3	0.0225	0.924	0.4589	3.490
Error	0.292	12	0.0243			
Total	2.634	19				
CV=	11.0%	* Significativo al 5%; ** Significativo al 1%				

Podemos observar que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos ($P < 0.0001$), No hay diferencias significativas entre los bloques. Las

diferencias significativas existentes entre los tratamientos se analizarán mediante la prueba de DUNCAN al 5% la misma que se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 35. Prueba de Duncan del número de frutos enfermos/planta (Tercera Cosecha)

O.M.	TRATAMIENTOS		Promedio	Sig 5% (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T0	Testigo	3.75	a
2	T4	Salvia	2.50	b
3	T3	Vacachucho	2.25	b
4	T2	Ajo sachá	1.25	c
5	T1	Ditiocarbamato	1.00	c

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente

El número de frutos enfermos en la cosecha tres, a pesar de un descenso en la producción, el número de frutos enfermos en el T₀ (Testigo) fue muy superior estadísticamente al grupo homogéneo del T₁ y el T₂ con promedios de 1.00 y 1.25 respectivamente que ocuparon el último lugar de mérito.

4.4.9 Tercera Cosecha: Severidad en frutos enfermos (%).

Cuadro N° 36. Análisis de variancia del % de severidad de frutos enfermos Julio - Setiembre

F de V	SC	GL	CM	F	Prob.	V.crítico.F
Tratamientos	660,4	4	165,09**	77,85	0,0000	3,259
Bloques	8,7	3	2,90	1,367	0,3000	3,490
Error	25,4	12	2,12			
Total	694,5	19				

CV: 4,01% * Significativo al 5%; ** Significativo al 1%

Los promedios por tratamiento se consignan en el siguiente cuadro para el análisis mediante la prueba de DUNCAN al 5 %.

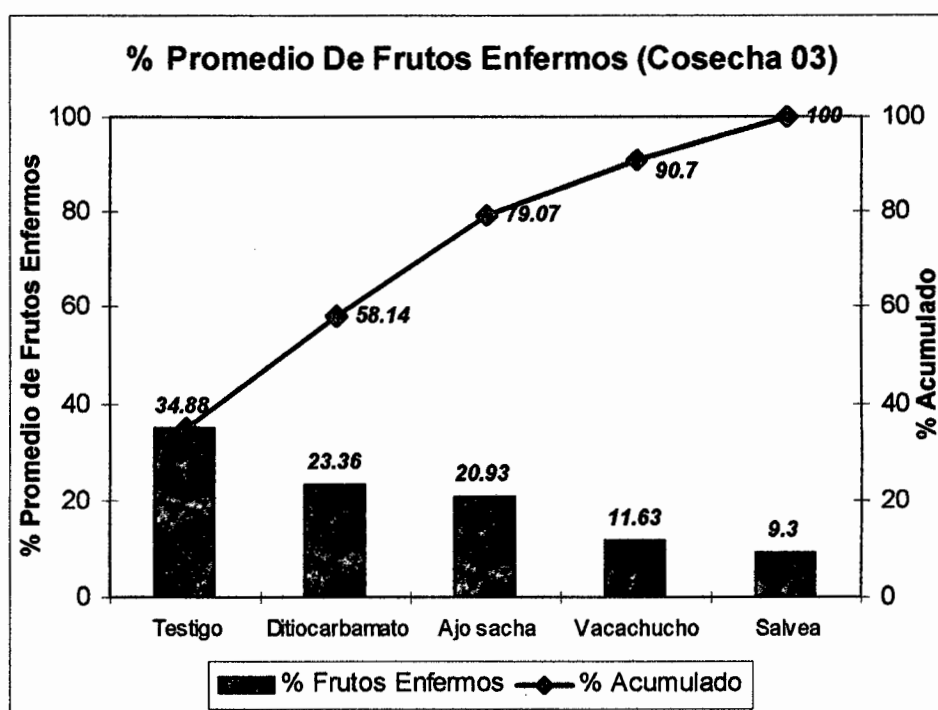
Cuadro N° 37. Prueba de Duncan del % de severidad de frutos enfermos/planta (Tercera Cosecha)

O.M.	TRATAMIENTOS		Promedio	Sig 5% (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T0	Testigo	49,5%	a
2	T4	Salvea	42,5%	b
3	T3	Vacachucho	33,3%	c
4	T2	Ajo sacha	28,1%	d
5	T1	Ditiocarbamato	23,3%	e

*Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente

La severidad en frutos enfermos de la tercera cosecha confirma los datos obtenidos en las cosechas anteriores mostrando un % de tejido afectado del T₀ (Testigo) muy superior a los demás tratamientos, lo que confirma que el accionar de los extractos y el Ditiocarbamato (Etileno - bisditiocarbamato de Mn y Zn) tuvieron un control preventivo en la enfermedad creando una resistencia al patógeno.

Gráfico N° 7. Porcentaje Promedio de Frutos Enfermos (Cosecha03)



El presente gráfico muestra el % de frutos enfermos en la cosecha 3 en el que se puede observar que el T0 (Testigo) presentó el 34.88% de frutos enfermos, a diferencia de los tratamientos T1 (Ditiocarbamato) y T2 (Ajo sacha) los que presentaron el menor porcentaje de frutos enfermos con 9.3 y 11.63 % de frutos enfermos. Así mismo el 58.14 % de daño sufrido en el testigo y el extracto de Salvia reafirma las observaciones anteriores registradas.

4.5. Peso De Frutos Sanos Kg./Planta (En las 03 cosechas)

Cuadro N° 38. Análisis de variancia del peso de frutos sanos (Kg./Planta)

<i>F de V</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>V.critico.F</i>
Tratamientos	3055.4	4	763.84**	34.93	0.0000	3.259
Bloques	14.7	3	4.91	0.22	0.8776	3.490
Error	262.4	12	21.87			
Total	3332.5	19				
CV=	10.2%	* Significativo al 5%; ** Significativo al 1%				

El cuadro N° 37 indica que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos ($P < 0.0001$), para el caso de los bloques no se ha encontrado diferencias significativas. Con el objeto de realizar un mejor estudio de esta evaluación se realizó la prueba comparativa de TUCKEY la misma que se presenta en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 39. Prueba de Tuckey del peso de frutos sanos (Kg./Parcela)

O.M.	TRATAMIENTOS		Promedio	Sig 5% (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T1	Ditiocarbamato	62.0	a
2	T2	Ajo sacha	57.2	a
3	T3	Vacachucho	43.2	b
4	T4	Salvia	40.0	b
5	T0	Testigo	27.6	c

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente

Este cuadro nos muestra a 2 grupos homogéneos muy diferenciados estadísticamente con valores muy cercanos entre sí y a la vez muy distanciados del segundo grupo y del T₀ (Testigo), en primer lugar se consigna al T₁ (Ditiocarbamato (Etileno - bisditiocarbamato de Mn y Zn)) con 62.0 Kg./planta en las 03 cosechas seguido de T₂ (Ajo sacha) con 57.2 kg./planta en las 03 cosechas. Luego el segundo grupo formado por el T₃ (Vacachucho) y el T₄ (Salvea) con 43.2 y 40.0 kg./planta en las tres cosechas y en ultimo lugar el T₀ (Testigo) con 27.6 kg./planta en las tres cosechas. Todo ello muestra de que además de tener mayor número de frutos sanos las plantas tratadas, también se obtuvo un mayor peso de fruto, incrementando así el rendimiento del cultivo.

4.6. Peso De Frutos Enfermos Kg./Planta (En las 03 cosechas).

Cuadro N° 40. Análisis de variancia del peso de frutos enfermos Kg/Planta.

<i>F de V</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>V.critico.F</i>
Tratamientos	159.3	4	39.82**	53.05	0.0000	3.259
Bloques	2.0	3	0.65	0.87	0.4829	3.490
Error	9.0	12	0.75			
Total	170.2	19				
CV=	14.3%	* Significativo al 5%; ** Significativo al 1%				

El cuadro N° 40, indica que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, no hay diferencias para los bloques. Así mismo, los promedios de los tratamientos se resumen en el cuadro N° 41.

Cuadro N° 41. Prueba de Duncan del peso de frutos enfermos Kg/planta en las tres cosechas.

O.M.	TRATAMIENTOS		Promedio	Sig 5% (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T0	Testigo	10.6	a
2	T4	Salvea	7.1	b
3	T3	Vacachucho	6.5	b
4	T2	Ajo sacha	3.7	c
5	T1	Ditiocarbamato	2.5	c

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente

Estos resultados obtenidos nos muestra que el peso de frutos enfermos / planta en las 3 cosechas del T₀ (Testigo) de 10.6 es alto con respecto a los dos tratamientos que ocupa el último lugar de mérito T₁ (Ditiocarbamato (Etileno - bisditiocarbamato de Mn y Zn)) y T₂ (Ajo sacha) con 2.5 y 3.7 respectivamente, tanto los tratamientos T₄ (Salvea) y T₃ (Vacachucho) no poseen diferencias significativas entre ellas. Se mantiene el mismo patrón que en casos anteriores.

4.7. Rendimiento Frutos Sanos (Tn/Ha)

A continuación se consigna el análisis de variancia para el componente rendimiento del tumbo (TM/Ha). El cuadro N° 42 indica una alta significancia entre los tratamientos aplicados y un índice de confiabilidad para la evaluación de 10.2%, un valor considerado como moderadamente baja.

Cuadro N° 42. Análisis de variancia del rendimiento de frutos sanos de tumbo (Tn/Ha) en tres (03) cosechas

F de V	SC	GL	CM	F	Prob.	V.critico.F
Tratamientos	763.8	4	190.96**	34.93	0.0000	3.259
Bloques	3.7	3	1.23	0.22	0.8776	3.490
Error	65.6	12	5.47			
Total	833.1	19				
CV=	10.2%	* Significativo al 5%; ** Significativo al 1%				

Los promedios por tratamiento se consignan en el cuadro siguiente para una mejor interpretación mediante la prueba estadística de DUNCAN al 5%.

Cuadro N° 43. Prueba de Duncan del rendimiento de frutos sanos de tumbo (Tn/Ha) en las tres cosechas.

O.M.	TRATAMIENTOS		Promedio	Sig 5% (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T1	Ditiocarbamato	31.0	a
2	T2	Ajo sacha	28.6	b
3	T3	Vacachucho	21.6	b
4	T4	Salvea	20.0	c
5	T0	Testigo	13.8	c

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente

Observando este cuadro se consigna dos grupos estadísticamente homogéneos entre sí, siendo el T₁ (Ditiocarbamato (Etileno - bisditiocarbamato de Mn y Zn)) que ocupa el primer lugar del cuadro de mérito con promedio de 31.0 Tn/Ha con respecto a los dos extractos T₂ (Ajo sacha) y T₃ (Vaca Chucho) con 28.6 y 21.6 Tn/Ha. respectivamente. Siendo el T₀ (Testigo) el que ocupa el último lugar del orden de merito con 13.8 (Tn/Ha) de rendimiento de frutos/año

En este sentido se podría decir que el buen rendimiento obtenido por el T₂ (Ajo sacha) se debe a que sus componentes activos inhibieron la germinación y propagación del patógeno inductor de la enfermedad lo que contribuyó a obtener un mayor rendimiento al tener mayor peso de fruto sano, todo esto aunado a un mayor tamaño y aspecto saludable por lo que se puede decir que alguno de los componentes químicos del extracto actuaron en cierta forma de repelente ante el ataque de plagas como chinche y otros insectos en los frutos en desarrollo.

Así mismo se puede afirmar que los resultados positivos obtenidos por el T₂ (Ajo sacha) pueden deberse a la concentración precisa y a la frecuencia de la aplicación adecuada de los extractos, aunado a las condiciones propicias del

suelo en cuanto a su concentración de materia orgánica niveles disponibles de N, P y K y condiciones normales de Mg y Ca sin embargo los descensos en el rendimiento en la última cosecha podrían deberse a la presencia de fuente de inóculo y a las condiciones propicias de la enfermedad.

4.8. Rendimiento de Frutos Enfermos (Tn/Ha)

Cuadro N° 44. Análisis de variancia del rendimiento de frutos enfermos de tumbo (Tn/Ha) en las tres (03) cosechas

<i>F de V</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>V.critico.F</i>
Tratamientos	39.82	4	9.95**	53.05	0.0000	3.259
Bloques	0.49	3	0.16	0.87	0.4829	3.490
Error	2.25	12	0.19			
Total	42.56	19				
CV=	14.3%	* Significativo al 5%; ** Significativo al 1%				

Para un mejor análisis en el siguiente cuadro se consigna los promedios por tratamiento:

Cuadro N° 45. Prueba de Duncan del rendimiento de frutos enfermos de tumbo (Tn/Ha) en las tres cosechas.

O.M.	TRATAMIENTOS		Promedio	Sig 5% (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T0	Testigo	5.30	a
2	T4	Salvia	3.55	b
3	T3	Vacachucho	3.15	b
4	T2	Ajo sachá	1.85	c
5	T1	Ditiocarbamato	1.26	c

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente

Observando el cuadro N° 45 se observa que el T₀ (Testigo) presenta el mayor promedio de peso de frutos enfermos con respecto a los otros tratamientos. Sin embargo, el T₁ (Ditiocarbamato (Etileno -

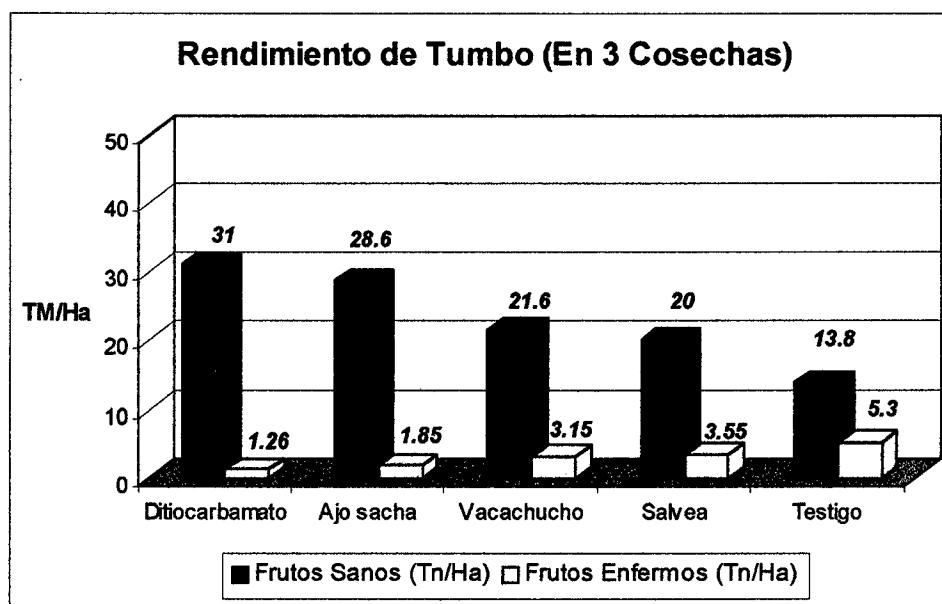
bisditiocarbamato de Mn y Zn)) y el T₂ (extracto de Ajo Sacha) muestran 1.26 y 1.85 Tn/Ha de frutos enfermos respectivamente.

Cuadro N° 46. Rendimiento Total de frutos sanos y enfermos (en las 3 cosechas).

Clave	Tratamiento	Frutos Sanos (Tn/Ha)	Frutos Enfermos (Tn/Ha)	Rendimiento Total (Tn/Ha)	% Frutos enfermos
T0	Testigo	13,8	5,30	19,10	27,7%
T1	Ditiocarbamato	31,0	1,26	32,26	3,9%
T2	Ajo sachá	28,6	1,85	30,45	6,1%
T3	Vacachucho	21,6	3,15	24,75	12,7%
T4	Salvia	20,0	3,55	23,55	15,1%

Analizando los rendimientos del cuadro anterior, observamos que los productos al ejercer una excelente acción protectora del follaje hicieron posiblemente un aumento de los mismos, sobre todo en el aspecto de frutos sanos o aprovechables, como era de esperar y así en todas las aplicaciones fúngicas fueron superiores al tratamiento testigo.

Gráfico N° 8. Rendimiento Total, Frutos Sanos y Frutos Enfermos (En las 3 Cosechas).



4.9. Análisis Económico

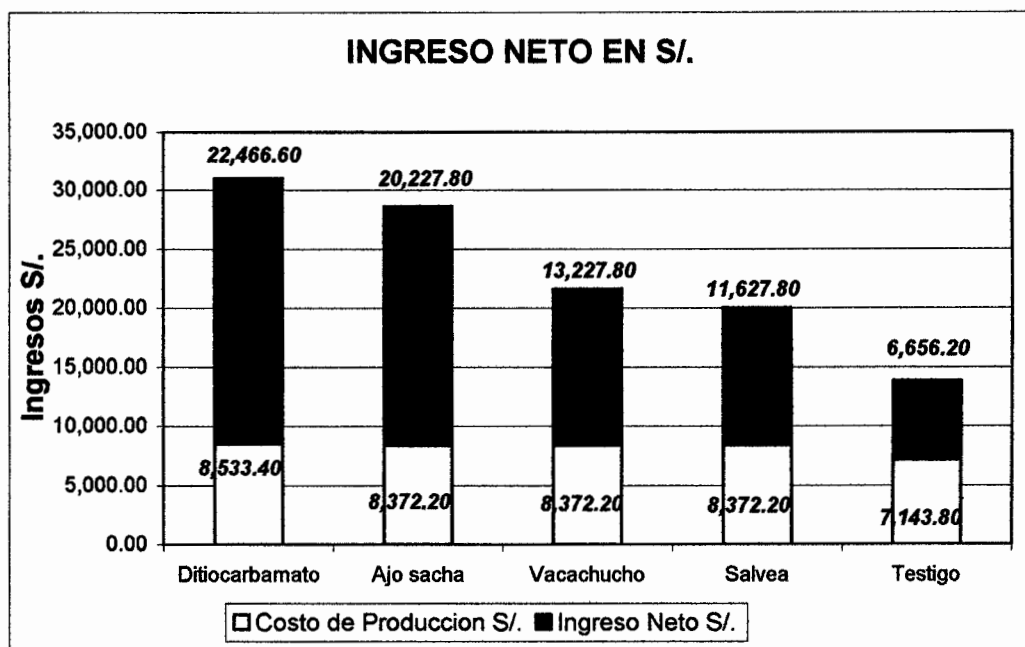
Cuadro N° 47. Utilidad Bruta De Los Frutos Comerciales (S/. 1.00/ Kg.)

O.M.	Clave	Tratamiento	Producción (Tn/Ha)	Ingresos S/.
1	T1	Ditiocarbamato	31,0	31,000.00
2	T2	Ajo sachá	28,6	28,600.00
3	T3	Vacachucho	21,6	21,600.00
4	T4	Salvea	20,0	20,000.00
5	T0	Testigo	13,8	13,800.00

Cuadro N° 48. Utilidad Neta De Los Frutos Comerciales en las 3 cosechas.

Clave	Descripción	Ingreso Bruto S/.	Costo de Producción S/.	Ingreso Neto S/.
T1	Ditiocarbamato	31,000.0	8,533.4	22,466.60
T2	Ajo sachá	28,600.0	8,372.2	20,227.80
T3	Vacachucho	21,600.0	8,372.2	13,227.80
T4	Salvea	20,000.0	8,372.2	11,627.80
T0	Testigo	13,800.0	7,143.8	6,656.20

Gráfico N° 9. Histograma De Barras Del Ingreso Neto S/. De Frutos Comerciales (Promedio De 03 Cosechas)



En síntesis podemos decir que los tratamientos T₁ (Ditiocarbamato (Etileno - bisditiocarbamato de Mn y Zn)) y T₂ (Ajo Sacha) son los tratamientos que influyeron de forma decisiva y en forma positiva para un mejor rendimiento del cultivo, la misma que queda evidenciado al relacionarlos con el costo de producción en la que nos muestra un índice de ingreso neto (S/.) superior al de los demás tratamientos no obstante de las diferencias numéricas entre campañas. Cabe señalar que los ingresos se obtuvieron de la venta del rendimiento del tumbo, tomando como precio del mercado el valor de S/. 1.00/Kg.

4.10. Análisis De Regresión Y Correlación

4.10.1. Análisis de regresión y de correlación del porcentaje de severidad vs. Rendimiento Tn/Ha. (Primera Cosecha)

Al relacionar las variables % de severidad en el área foliar y Rendimiento (Tn/Ha.) de frutos sanos decidimos encontrar el coeficiente de regresión (b_1), coeficiente de correlación (r), coeficiente de determinación (r^2) y la ecuación de predicción (y) utilizando el método de análisis de regresión y correlación lineal simple, según el siguiente cuadro donde se establece a la severidad como variable independiente (X) y e rendimiento de frutos (Tn/Ha.) como variable dependiente (Y), para lo cual se uso los datos promedios de cada variable.

Estadísticas de la regresión:

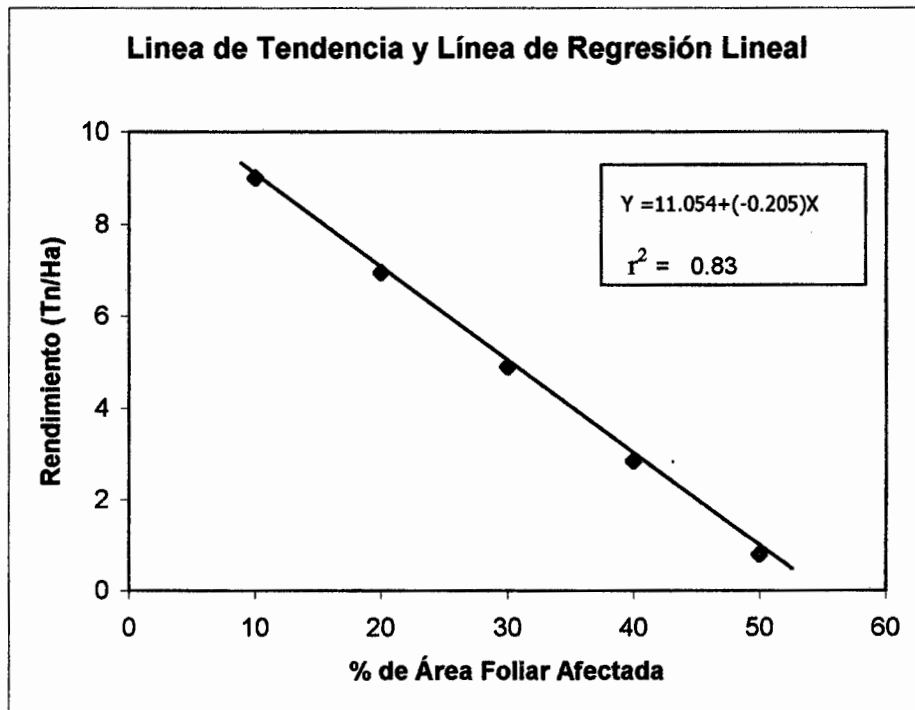
Coeficiente de correlación (r)	- 0.91
Coeficiente de determinación (r^2)	0.83
Intercepto (α)	11.055
Coeficiente de Regresión (b_1)	- 0.2053

Cuadro N° 49. Análisis de variancia del % de severidad vs. Rendimiento de frutos sanos (Tn/Ha) Cosecha 01

F de V	GL	SC	CM	F	Prob F
Regresión	1	51.052	51.052	20.747	0.0002
Residuos	18	44.292	2.461		
Total	19	95.345			

Por lo tanto; la variable Y es dependiente de X o el rendimiento/planta depende del % de severidad en el área foliar del cultivo

Gráfico N° 10. Área foliar afectada vs. Rendimiento de Frutos sanos (Tn/Ha)



El coeficiente de regresión (b1) nos indica una regresión inversa negativa de -0.205 que indica que el rendimiento de frutos decrece un 0.205 Tn/Ha. por cada unidad porcentual en el que se incrementa el porcentaje de severidad en el área foliar. El coeficiente de correlación (r) igual a - 0.91 nos indica alta asociación inversa entre las variables: rendimiento (Y) y % de severidad (X); así mismo el coeficiente de determinación (r²) nos indica que el 83 % de las variaciones del

rendimiento se debe a las variaciones de la severidad siendo el 17 % a causa de agentes ajenos al modelo utilizado.

Del análisis de los coeficientes se reporta que la tendencia es inversa negativa y que la asociación entre ambas variables es alta, así mismo la determinación pone en claro que los efectos de la severidad fueron contundentes y con efectos negativos sobre el rendimiento, es decir existió una regresión inversa donde los efectos de la severidad influyeron en la disminución del rendimiento como lo confirma VASQUEZ (2001).

4.10.1 Análisis De Regresión y Correlación Del Porcentaje De Severidad Vs. Rendimiento Tn/Ha. (Segunda Cosecha)

Estadísticas de la regresión

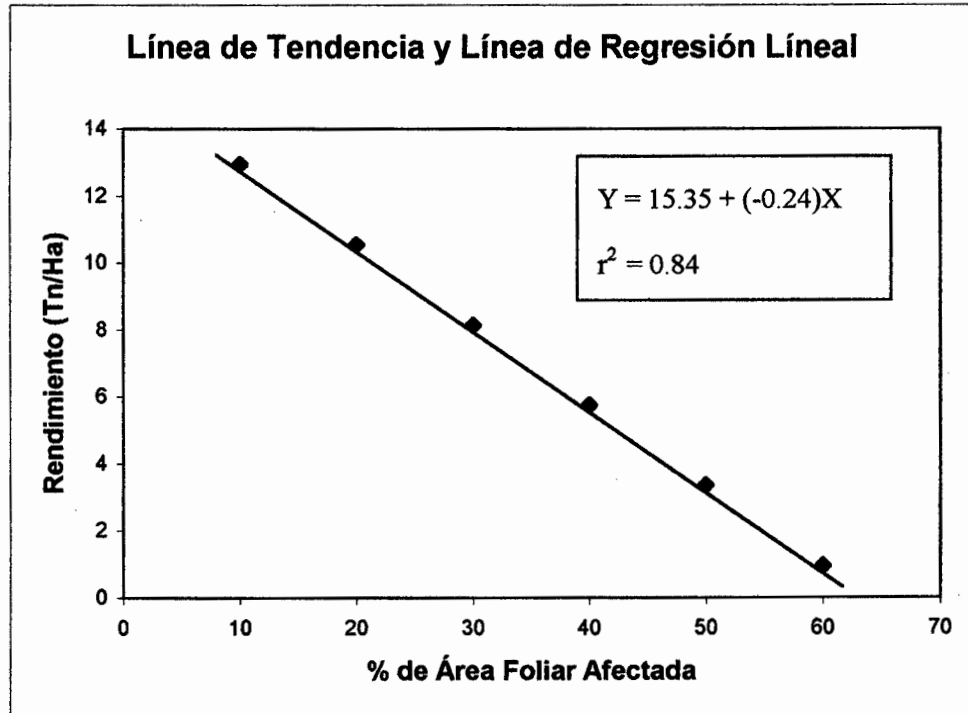
Coeficiente de correlación (r)	- 0.9165
Coeficiente de determinación (r^2)	0.8400
Intercepto (α)	15.3581
Coeficiente de Regresión (b1)	-0.2430

Cuadro N° 50. Análisis de variancia del % de severidad vs. Rendimiento de frutos sanos (Tn/Ha) Cosecha 02

<i>F de V</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Prob F</i>
Regresión	1	209.214	209.214	94.467	1.381E-08
Residuos	18	39.864	2.215		
Total	19	249.078			

Por lo tanto; la variable Y es dependiente de X o el rendimiento/planta depende del % de severidad en el área foliar del cultivo.

Gráfico N° 11. Área foliar afectada vs. Rendimiento de frutos sanos (Tn/Ha) Cosecha 02.



El valor de b_1 nos indica una regresión inversa negativa de -0.24 que indica que el rendimiento de frutos decrece un 0.24 Tn/Ha. por cada unidad porcentual en el que se incrementa el porcentaje de severidad en el área foliar. El coeficiente de correlación (r) = - 0.9165 nos indica una alta asociación inversa entre las variables: rendimiento (Y) y % de severidad (X); así mismo el coeficiente de determinación (r^2) nos indica que el 84% de las variaciones del rendimiento se debe a las variaciones de la severidad, siendo el 16% a causa de agentes ajenos al modelo utilizado.

4.10.2 Análisis De Regresión y Correlación Del Porcentaje De Severidad Vs. Rendimiento Tn/Ha. (Tercera Cosecha).

Estadísticas de la regresión

* Coeficiente de correlación (r) - 0.90

* Coeficiente de determinación (r^2) 0.81

* Intercepto (α) 6.61

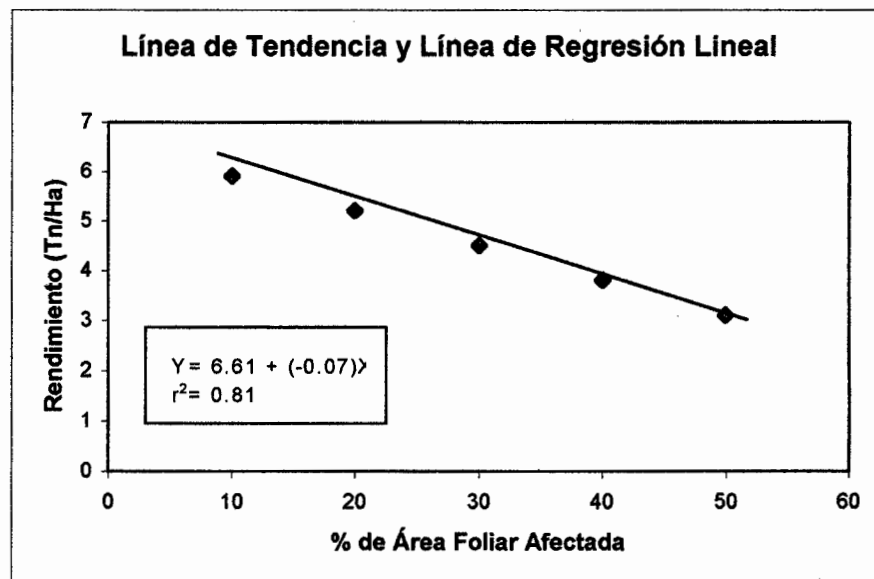
* Coeficiente de Regresión (b1) - 0.07

Cuadro N° 51. Análisis de variancia del % de severidad vs. Rendimiento de frutos sanos (Tn/Ha) Cosecha 03

F de V	GL	SC	CM	F	Prob F
Regresión	1	9.477	9.477	7.782	0.0121
Residuos	18	21.921	1.218		
Total	19	31.398			

Por lo tanto; la variable Y es dependiente de X o el rendimiento/planta depende del % de severidad en el área foliar del cultivo.

Gráfico N° 12. Área Foliar Afectada vs. Rendimiento de Frutos sanos (Tn/Ha) Cosecha 03.



El coeficiente de regresión $b_1 = - 0.07$ nos indica que por cada unidad porcentual de severidad, el rendimiento decrece en 0.07 Tn/Ha. El coeficiente de correlación (r) igual a -0.90 nos indica alta asociación inversa entre las variables: rendimiento (Y) y % de severidad (X); así mismo el coeficiente de determinación (r^2) nos indica que el 81 % de las variaciones del rendimiento se debe a las variaciones de la severidad, siendo el 19 % a causa de agentes ajenos al modelo utilizado.

De acuerdo a lo que expresan estos coeficientes se reporta que la tendencia es inversa negativa y que la asociación entre ambas variables es alta, así mismo, la determinación pone en claro que los efectos de la severidad fueron contundentes y con efectos negativos sobre el rendimiento, es decir existió una regresión inversa donde los efectos de la severidad influyeron en la disminución del rendimiento.

CAPITULO 5:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación y en los análisis, asumimos las siguientes conclusiones.

1. Al evaluar el porcentaje de severidad de las manchas foliares fungosas en las 03 cosechas se comprobó que el extracto de Ajo sachá (T₂) alcanzó un grado de Muy Buena Eficacia de 82.97% en el control preventivo del hongo *Colletotrichum sp.* Inductor de la antracnosis del tumbo. Siendo el T₁ (Etileno-bisditiocarbamato de Mn y Zn PM 80 %) que ocupó el primer lugar con 89.76% como era de esperar. A su vez los tratamientos siguientes lograron una buena eficacia, lo que hace concluir que los compuestos azufrados presentes en los extractos actuaron como inhibidores del accionar infeccioso del patógeno.
2. Al comparar la efectividad de los 3 extractos hidroalcohólicos en el número de frutos sanos por planta por cosecha se comprobó que el fungicida químico (T₁) y el extracto "Ajo Sachá" (T₂) fueron los tratamientos con mayor rendimiento con promedio de 12.93 y 11.96 frutos sanos por planta respectivamente frente a un testigo (T₀) con un promedio de 5.76 frutos sanos por planta. Asimismo los tratamientos T₁ (Etileno-bisditiocarbamato de Mn y Zn) y el T₂ (Ajo sachá) alcanzaron un promedio de frutos enfermos

por planta de 1.10 y 1.53 respectivamente en comparación con el testigo (T_0) con un promedio de 4.43 frutos enfermos por planta por cosecha.

3. Se verificó que el Dithiocarbamato (T_1) y el extracto de Ajo Sacha (T_2) al margen de sus diferencias estadísticas fueron los tratamientos que influenciaron en alto grado para la obtención de mayores índices de peso de frutos sanos con una producción de 62.0 y 57.2 Kg./Planta (en las tres cosechas) respectivamente la misma que sugiere que la dosis de los extractos así como de las frecuencias de aplicación fueron los más adecuados para este caso.
4. Se comprobó que el testigo (T_0) presenta el mayor índice de peso de frutos enfermos (10.6 Kg./Planta) siendo el extracto de Ajo Sacha 0.3% (T_2) y el Dithiocarbamato (T_1) los tratamientos que lograron una menor cantidad de frutos enfermos (3.70 y 2.50 Kg./planta. respectivamente) con lo que queda evidenciado el accionar de la allina y la alicina presentes en las hojas de Ajo Sacha y de los niveles óptimos de azufre y manganeso del fungicida Dithiocarbamato en beneficio del aspecto fitosanitario del cultivo.
5. En cuanto a la evaluación del rendimiento del cultivo de tumbo se percibió claramente que este tuvo una respuesta positiva a la acción protectora de los extractos frente a las infecciones fungosas que incidieron en la parte productiva del cultivo, no obstante, a la variabilidad estadística de su influencia se determinó que el fungicida Dithiocarbamato (T_1) alcanzó un rendimiento potencial de 31.00 Tn/Ha seguido por el extracto de Ajo Sacha 0.3% (T_2) con un índice de 28.60 Tn/Ha siendo estos niveles los más altos en comparación con los niveles de producción de este cultivo en nuestra región.

6. Por otra parte en las tres cosechas los análisis de regresión, correlación y determinación entre las variables: Porcentaje de severidad y Rendimiento reportaron una tendencia inversa negativa, con un alto grado de influencia negativa y una proporción de asociación altamente aceptable entre ambas variables confirmando los resultados cosecha a cosecha por lo que concluimos que la variable Y es dependiente de X o el Rendimiento /planta depende del % de severidad en el área foliar del cultivo.

5.2. RECOMENDACIONES:

Sobre la base de los criterios formulados en la investigación y según el estudio realizado, se sugiere lo siguiente:

1. Promover entre los agricultores la utilización del extracto vegetal de Ajo sacha al 0.3% y con una frecuencia de 8 días como una alternativa eficaz y precisa de tipo ecológico para el control preventivo del hongo *Colletotrichum* sp. Inductor de la antracnosis en el cultivo de tumbo.
2. Realizar ensayos similares con la inclusión de otras especies vegetales capaces de controlar problemas de tipo fitosanitarios en el cultivo del tumbo y en otros cultivos de importancia económica en nuestra región.
3. Identificar dentro de las técnicas de laboratorio los compuestos químicos que determinan el efecto antifúngico de las plantas utilizadas en esta investigación.
4. Promover entre los agricultores el cultivo de especies vegetales utilizadas en este ensayo o el empleo en la elaboración de extractos vegetales destinados al control de enfermedades de origen patógeno.
5. Que el distanciamiento entre unidades experimentales tenga como mínimo 1.5 metros de distancia para evitar la influencia del accionar de un extracto en la parcela continua.

BIBLIOGRAFÍA

AGRIOS, G. (1999). "Fitopatología" 2da. edición, Editorial Limusa S.A. México. 838 Págs.

BABILONIA, A. et. al. (1994) Cultivo de Hortalizas en la Selva Baja. Primera edición. Editorial CETA. Iquitos – Perú 120 Págs.

BEINGOLEA, O. (1984). Protección Vegetal. Primera Edición.. Editorial Máximo Atoche. Lima - Perú. 362 p.p

BONILLA, R. (1994). Consideraciones Generales y Específicas para la Obtención y Utilización de los Componentes Activos de Plantas con Propiedades Pesticidas. RAAA. Boletín No. 12. Lima - Perú.

BRIONES, A. (1991). Conocimiento Campesino del uso de Plantas Biocidas en el Área del Proyecto Piloto de Ecosistemas Andinos. Agronomía No. 39. 63/73 p. p

CACERES, O. et. al. (1996). "Dialogo Nacional sobre Plaguicidas Botánicos. (Memoria) RAAA - CENDOC. ESTELI, NICARAGUA.

CALZADA, B.J. (1970). Métodos Estadísticos para la Investigación. 3ra Edición. Editorial Jurídica S.A. Lima - Perú.

COLLAZOS, H. (2001). Métodos Estadísticos: Guía de Practica. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Agronomía. Iquitos – Perú.

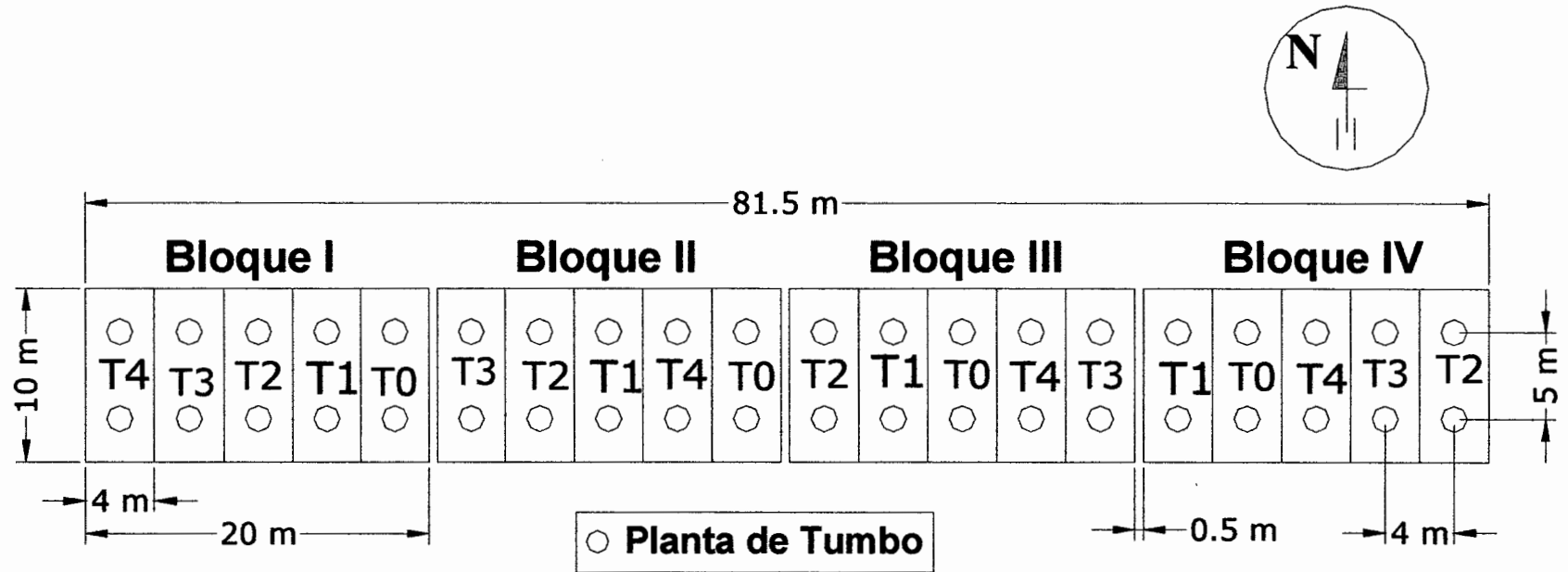
- ESTRADA, J. Y LOPEZ, M. (1998). Los Plaguicidas; Tecnología de la Agricultura Sostenible. RAAA. Lima - Perú. 39 p. p
- FLORES, S. (1997). Cultivos de Frutales Nativos Amazónicos. Editorial MIRIGRAF.S.R.L. Lima – Perú. 307 Págs.
- GOMERO, L. (1994). Plantas para Proteger Cultivos, Tecnología para Controlar Plagas y Enfermedades. RAAA. Lima – Perú 239 Págs.
- GASLAC, E. (1999). Ensayos de Extractos Vegetales en el Control de Manchas Foliares Fungosas del Tomate (*Lycopersicon esculentum*) Tesis – Facultad de Agronomía - UNAP. Iquitos – Perú. 142 Págs.
- HOSS, R. (1999). Recursos Botánicos con Potencial Biocida: Conceptos básicos y métodos de análisis. Primera Edición, Editorial RAAA. Lima - Perú. 70 p. p
- INSTITUTO DE MEDICINA TRADICIONAL - INSTITUTO PERUANO DE SEGURIDAD SOCIAL. (1995). Plantas Medicinales de la Amazonía Peruana. Iquitos - Perú. 226 p. p
- LORICA, V. (1994). Las Plantas. Fabrica Natural para los Pesticidas. RAAA. Boletín N°. 11 Lima - Perú.
- KIMATI, H. (1997) “Manual de Fitopatología. Editorial Agronómica Ceres Ltda.. Sao Paulo – Brasil. 774 Págs.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA (2003) Oficina de Información Agraria - MINAG. Anuario de la Producción Agrícola de la Región Loreto.

- MONT, K.R. (1993). Principios de Control de Enfermedades de las Plantas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú. 287 p.p
- MOSTACERO, J. Y MEJIA, F. (1993). Taxonomía de Fanerógamas Peruanas. Primera Edición. Editorial Libertad. Trujillo – Perú. 599 Págs.
- RAMOS, CH. (2000) “Control de la Cercosporiosis en la Lechuga (*Lactuca sativa L.*) con extractos de Ajo sacha. Tesis de la Facultad de Agronomía. UNAP. Iquitos - Perú.
- TELIS, D. (2000) “El Aguacate y su Manejo Integrado”. Editorial Mundi, México. 235 Págs.
- TREVEJO, E. (1997). "CONOCIMIENTO - UNAP". V:3 No. 1 Iquitos - Perú.
- SANABRIA, S.M. (1987). Escalas de Evaluación de Enfermedades y Eficacia de Pesticidas. Guía de Práctica de Fitopatología Aplicada. Facultad de Agronomía UNAP. Iquitos - Perú. 28 pp.
- SILVA , D . y CERRUTTI, T. (1998) “Monografía de Plantas Medicinales” N° 03 Iquitos – Perú. 66 p.p.
- VASQUEZ, J. (2001) “Ensayo Preliminar de Cinco Extractos Vegetales Para el Control de *Cercospora longissima sacc.* En el Cultivo de Lechuga en 2 campañas” Tesis de la Facultad. De Agronomía UNAP. Iquitos – Perú.
- VELASCO, R. (2003). “Métodos Estadísticos” [http:// www.universidadabierta.edu.mx](http://www.universidadabierta.edu.mx)
- VILLACRES, V.J. (1994). Fitopatología General: Guía Practica. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Agronomía. Iquitos - Perú. 40 p.p

ZEEK, W. (1971). Esquema de Valorización para Grados de Contaminación y Eficacia. Editorial Flanzenschuz - Baber. Alemania. Boletín No. 1

ANEXO

Anexo N° 1. Croquis del Campo Experimental



Anexo N° 2. Datos Meteorológicos: Noviembre 2002 - Marzo 2003

MESES	TEMPERATURA °C		Humedad Relativa %	Precipitación Pluvial (mm)
	MAXIMA	MINIMA		
ENERO	32.4	23.1	91	219.6
FEBRERO	32.1	23.4	93	196.1
MARZO	31.8	23.1	92	179
ABRIL	32.2	22.6	92	205.1
MAYO	31.4	22.6	91	382.1
JUNIO	31.1	22.5	92	169.7
JULIO	30.6	21.5	92	238.3
AGOSTO	31.9	21.6	92	126.2
SETEMBRE	31.8	22.2	91	138.3

Fuente: Senamhi - Estación experimental San Roque INIA - Iquitos.
Enero - Setiembre 2003

El clima es el factor más importante que influye de manera gravitante en el accionar infectivo del patógeno sobre la planta en cuestión; así mismo, las diferentes etapas de desarrollo y la productividad misma del vegetal se ven influenciados básicamente por la humedad atmosférica, la temperatura y la precipitación pluvial.

En el Anexo 02 se observa que la temperatura máxima durante la investigación fluctuó entre 30.6 y 32.8°C mientras que la mínima osciló entre 21.5 y 23.4°C, por otro lado la humedad relativa estuvo entre 91 y 93 % mientras que la precipitación pluvial fluctuó entre 126.2 mm del mes de Agosto y 382.1 mm del mes de Mayo.

Anexo N° 3. Datos Originales Del No. De Manchas/Hoja/Planta Primera Cosecha (Última evaluación)

Clave	Tratamientos	REPETICION			
		I	II	III	IV
T0	TESTIGO	14,21	12,60	16,40	13,62
T1	DITIOCARBAMATO	3,31	2,19	2,10	2,31
T2	AJOSACHA	2,79	4,58	3,57	4,20
T3	VACACHU.	6,50	9,80	8,18	7,62
T4	SALVEA	10,18	8,58	11,49	9,80

Anexo N° 4. Datos Originales Del No. De Manchas/Hoja/Planta Segunda Cosecha (Última evaluación).

CLAVE	TTTO.	REPETICION			
		I	II	III	IV
T0	TESTIGO	16.6	18.2	20.2	18.6
T1	FUNG.QUIM.	4.2	2.6	3.5	2.8
T2	AJOSACHA	4.6	3.6	4.8	5.2
T3	VACACHU.	10.2	12.4	9.6	8.5
T4	SALVEA	13.4	10.5	12.6	11.2

Anexo N° 5. Datos Originales Del No. De Manchas/Hoja/Planta (Última evaluación /Tercera Cosecha).

CLAV	TTO	REPETICION			
		I	II	III	IV
T0	TESTIGO	14.6	12.5	18.3	16.5
T1	DITIOCARBAMATO	2.6	1.3	2.8	3.5
T2	AJOSACHA	3.5	5.4	4.2	3.6
T3	VACACHUCHO	9.2	7.4	8.2	10.4
T4	SALVEA	11.5	10.6	9.3	8.8

Anexo N° 6. Datos Originales Del % De Severidad En Hojas/Planta. Enero - Marzo (Primera Cosecha) Última evaluación.

CLAV	TRATAMIENT.	REPETICION			
		I	II	III	IV
T0	TESTIGO	23,75	27,50	25,50	26,25
T1	DITIOCARBAMATO	4,50	5,50	6,75	7,25
T2	AJOSACHA	11,80	9,35	12,25	8,20
T3	VACACHUCHO	20,75	19,50	22,75	21,55
T4	SALVEA	25,33	21,75	23,77	20,78

Anexo N° 7. Datos Originales Del % De Severidad En Hojas/Planta. Abril - Junio (Segunda Cosecha) Última evaluación

Clave	TTTO.	REPETICION			
		I	II	III	IV
T0	TESTIGO	41,5	37,85	38,75	39,75
T1	DITIOCARBAMATO	6,25	8,25	5,81	4,5
T2	AJOSACHA	10,75	11,25	7,25	6,25
T3	VACACHU.	30,3	25,1	23,35	27,15
T4	SALVEA	28,4	30,3	29,45	25,15

Anexo N° 8. Datos Originales Del % De Severidad En Hojas/Planta. Julio - Setiembre (Tercera Cosecha) Última evaluación

Clave	TTTO.	REPETICION			
		I	II	III	IV
T0	TESTIGO	36,75	39,75	73,25	41,2
T1	DITIOCARBAMATO	4	5,25	6,2	4,1
T2	AJOSACHA	10,25	8,75	6,25	7,25
T3	VACACHU.	14,75	19,33	18,8	16,5
T4	SALVEA	25,75	27,75	19,33	20,35

Anexo N° 9. Datos Originales Del No. De Frutos Sanos/Planta. Enero - Marzo (Primera Cosecha)

CLAVE	TTTO.	REPETICION			
		I	II	III	IV
T0	TESTIGO	7	5	8	4
T1	DITIOCARBAMATO	13	9	10	12
T2	AJOSACHA	8	12	8	13
T3	VACACHU.	9	11	7	8
T4	SALVEA	10	8	9	7

Anexo N° 10. Datos Originales Del No. De Frutos Enfermos/Planta. Enero - Marzo (Primera Cosecha)

CLAVE	TTTO.	REPETICION			
		I	II	III	IV
T0	TESTIGO	4	3	4	3
T1	DITIOCARBAMATO	1	1	1	1
T2	AJOSACHA	2	1	1	1
T3	VACACHU.	2	1	2	3
T4	SALVEA	3	2	3	2

Anexo N° 11. Datos Originales Del % De Severidad En Frutos Enfermos (Primera Cosecha) Enero - Marzo.

Clave	TTTO.	REPETICION			
		I	II	III	IV
T0	TESTIGO	40	43.25	46.5	42.5
T1	DITIOCARBAMATO	18	16	20	19
T2	AJOSACHA	25	23	20	22
T3	VACACHU.	30	32.5	26.25	28.5
T4	SALVEA	35	30	32.5	35.5

Anexo N° 12. Datos Originales Del No. De Frutos Sanos/Planta (Segunda Cosecha) Abril - Junio

CLAVE	TTTO.	REPETICION			
		I	II	III	IV
T0	TESTIGO	8	6	9	7
T1	DITIOCARBAMATO	16	19	17	18
T2	AJOSACHA	14	17	15	19
T3	VACACHU.	13	12	14	11
T4	SALVEA	10	9	11	13

Anexo N° 13. Datos Originales Del No. De Frutos Enfermos/Planta (Segunda Cosecha) Abril – Junio.

CLAVE	TTTO.	REPETICION			
		I	II	III	IV
T0	TESTIGO	6	7	5	6
T1	DITIOCARBAMATO	1	1	2	1
T2	AJOSACHA	2	3	1	2
T3	VACACHU.	4	3	3	4
T4	SALVEA	3	5	4	4

Anexo N° 14. Datos Originales De % De Severidad En Frutos Enfermos (Segunda Cosecha) Abril - Junio.

Clave	TTTO.	REPETICION			
		I	II	III	IV
T0	TESTIGO	55.83	53.14	51.6	52.6
T1	DITIOCARBAMATO	25	30	27.5	26
T2	AJOSACHA	28	30.33	35	32.5
T3	VACACHU.	35.25	38.33	42.33	40
T4	SALVEA	40.5	45	43.25	47.15

Anexo N° 15. Datos Originales Del No. De Frutos Sanos/Planta (Tercera Cosecha) Julio - Setiembre.

CLAVE	TTTO.	REPETICION			
		I	II	III	IV
T0	TESTIGO	4	3	4	4
T1	DITIOCARBAMATO	9	11	10	11
T2	AJOSACHA	10	9	10	8
T3	VACACHU.	5	7	5	6
T4	SALVEA	5	6	5	7

Anexo N° 16. Datos Originales Del No. De Frutos Enfermos/Planta (Tercera Cosecha) Julio - Setiembre.

CLAVE	TTTO.	REPETICION			
		I	II	III	IV
T0	TESTIGO	4	3	4	4
T1	DITIOCARBAMATO	1	1	1	1
T2	AJOSACHA	1	1	2	1
T3	VACACHU.	2	2	3	2
T4	SALVEA	3	3	2	2

Anexo N° 17. Datos Originales Del % De Severidad En Frutos Enfermos/Planta (Tercera Cosecha) Julio - Setiembre.

Clave	TTTO.	REPETICION			
		I	II	III	IV
T0	TESTIGO	46.25	49.33	52.25	50
T1	DITIOCARBAMATO	26	20	22	25
T2	AJOSACHA	25	30	27.5	30
T3	VACACHU.	35	30	33.3	35
T4	SALVEA	40	42.3	42.5	45

Anexo N° 18. Datos Originales Del Peso De Frutos Sanos Kg./Planta en las 03 cosechas

Clave	TTTO.	REPETICION			
		I	II	III	IV
T0	TESTIGO	30.4	22.4	33.6	24
T1	DITIOCARBAMATO	60.8	62.4	59.2	65.6
T2	AJOSACHA	51.2	60.8	52.8	64
T3	VACACHU.	43.2	48	41.6	40
T4	SALVEA	40	36.8	40	43.2

Anexo N° 19. Datos Originales Del Peso De Frutos Enfermos Kg./Planta en las 03 cosechas

CLAV	TTTO.	REPETICION			
		I	II	III	IV
T0	TESTIGO	11.2	10.4	11.7	9.1
T1	DITIOCARBAMATO	2.4	2.4	3.2	2.1
T2	AJOSACHA	4	4	3.6	3.2
T3	VACACHU.	6.4	4.8	6.4	7.6
T4	SALVEA	7.2	8	7.2	6

Anexo N° 20. Datos Originales Del Rendimiento De Frutos Sanos (Tn/Ha) En las 03 cosechas.

CLAV	TTTO.	REPETICION			
		I	II	III	IV
T0	TESTIGO	15.2	11.2	16.8	12
T1	DITIOCARBAMATO	30.4	31.2	29.6	32.8
T2	AJOSACHA	25.6	30.4	26.4	32
T3	VACACHU.	21.6	24	20.8	20
T4	SALVEA	20	18.4	20	21.6

Anexo N° 21. Datos Originales Del Rendimiento De Frutos Enfermos (Tn/Ha.) en las 03 cosechas.

Clave	Tratamiento	REPETICION			
		I	II	III	IV
T0	TESTIGO	5.60	5.20	5.85	4.55
T1	DITIOCARBAMATO	1.20	1.20	1.60	1.05
T2	AJOSACHA	2.00	2.00	1.80	1.60
T3	VACACHU.	3.20	2.40	3.20	3.80
T4	SALVEA	3.60	4.00	3.60	3.00

Anexo N° 22. Análisis económico: Costo de instalación por Ha/Año.

CONCEPTO	TRATAMIENTO									
	T0		T1		T2		T3		T4	
	Cantidad	Sub total	Cantidad	Sub total	Cantidad	Sub total	Cantidad	Sub total	Cantidad	Sub total
A. Gastos de cultivo*										
1. Preparación del Terreno										
- Limpieza	4	60.00	4	60.00	4	60.00	4	60.00	4	60.00
- Parcelación	3	45.00	3	45.00	3	45.00	3	45.00	3	45.00
- Colocación de sinchinas	6	90.00	6	90.00	6	90.00	6	90.00	6	90.00
- Construc. Del Parral	8	120.00	8	120.00	8	120.00	8	120.00	8	120.00
- Cama almaciguera	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00
2. Siembra										
- Repique	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00
- Transplante	6	90.00	6	90.00	6	90.00	6	90.00	6	90.00
- Recalce	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00
3. Lab. Culturales										
- Deshierbos	60	900.00	60	900.00	60	900.00	60	900.00	60	900.00
- Abonamiento	18	270.00	18	270.00	18	270.00	18	270.00	18	270.00
- Aporque	20	300.00	20	300.00	20	300.00	20	300.00	20	300.00
- levante de parral	2	30.00	2	30.00	2	30.00	2	30.00	2	30.00
- Poda	4	60.00	4	60.00	4	60.00	4	60.00	4	60.00
- Aplic. Extrac. y/o Fungicida.	—	---	40	600.00	40	600.00	40	600.00	40	600.00
SUB TOTAL	134	2,010.00	174	2,610.00	174	2,610.00	174	2,610.00	174	2,610.00
B. Costos de Producción.										
1. INSUMOS										
- Semillas	0.25 Kg.	10.00	0.25 Kg.	10.00	0.25 Kg.	10.00	0.25 Kg.	10.00	0.25 Kg.	10.00
- Fungicidas			8.00Kg	240.00						
- Mat. Vegetal					30 Kg.	60.00		60.00	30 Kg.	60.00
- Ab. Org. (Gallinaza)	15 T.M.	500.00	15 T.M.	500.00	15 T.M.	500.00	15 T.M.	500.00	15 T.M.	500.00
2. HERRAM. Y EQUIPOS										
- Sinchinas	550	1,100.00	550 Unid.	1,100.00	550	1,100.00	550	1,100.00	550	1,100.00
- Alambre de púa	50 Rollos	2,000.00	50 Rollos	2,000.00	50 Rollos	2,000.00	50 Rollos	2,000.00	50 Rollos	2,000.00
- Alambros, rafia	100 Kg.	150.00	100 Kg.	150.00	100 Kg.	150.00	100 Kg.	150.00	100 Kg.	150.00
- Clavo, púa	5 kg.	50.00	5 Kg.	50.00	5 Kg.	50.00	5 Kg.	50.00	5 Kg.	50.00
- Baldes	2 Unid.	10.00	2 Unid.	10.00	2 Unid.	10.00	2 Unid.	10.00	2 Unid.	10.00
- Palas	2 Unid.	30.00	2 Unid.	30.00	2 Unid.	30.00	2 Unid.	30.00	2 Unid.	30.00
- Azadones	2 Unid.	20.00	2 Unid.	20.00	2 Unid.	20.00	2 Unid.	20.00	2 Unid.	20.00
- Rastrillos	2 Unid.	15.00	2 Unid.	15.00	2 Unid.	15.00	2 Unid.	15.00	2 Unid.	15.00
- Machetes	4 Unid.	40.00	4 Unid.	40.00	4 Unid.	40.00	4 Unid.	40.00	4 Unid.	40.00
- Bomba de mochila			1 Unid.	380.00	1 Unid.	380.00	1 Unid.	380.00	1 Unid.	380.00
- Cavador	1 Unid.	20.00	1 Unid.	20.00	1 Unid.	20.00	1 Unid.	20.00	1 Unid.	20.00
SUB TOTAL		3,945.00		4,565.00		4,410.00		4,410.00		4,410.00
C. Costos Intang.										
- Utilización de terreno	1 Ha	200.00	1 Ha	200.00	1 Ha	200.00	1 Ha	200.00	1 Ha	200.00
- Oportunidad de Capital	2%	119.10	2%	119.10	2%	119.10	2%	119.10	2%	119.10
- Deprec. De Herram.	16%	549.60	16%	549.60	16%	549.60	16%	549.60	16%	549.60
- Leyes sociales	10%	201.00	10%	201.00	10%	201.00	10%	201.00	10%	201.00
- Imprevistos	2%	119.10	2%	119.10	2%	119.10	2%	119.10	2%	119.10
SUB TOTAL		1,188.80		1,358.40		1,352.20		1,352.20		1,352.20
TOTAL		7,143.80		8,533.40		8,372.20		8,372.20		8,372.20
* Las cantidades son en Jornales										

Anexo N° 23 Fotografías en el Campo Experimental

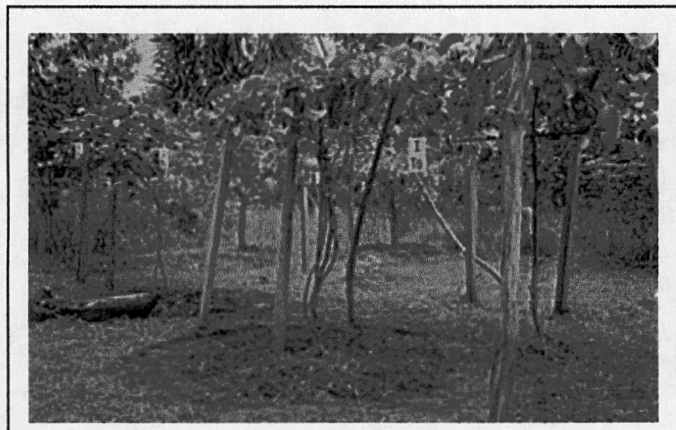


Foto N° 6. Planta Testigo (T0) en el Campo Experimental.

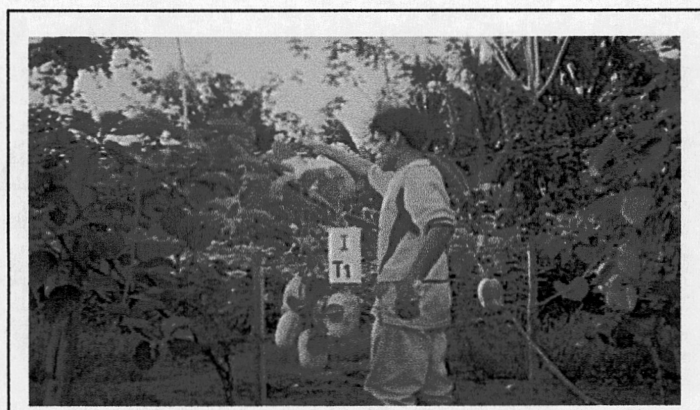


Foto N° 7. Tratamiento (T1) Ditiocarbamato

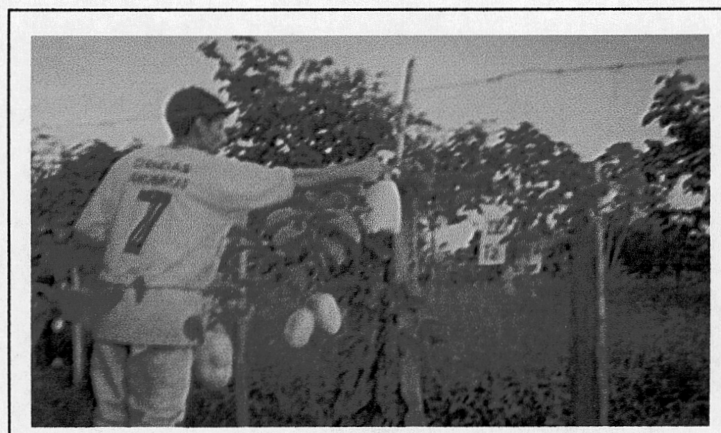


Foto N° 8 Tratamiento T2 (Extracto de Ajo sacha

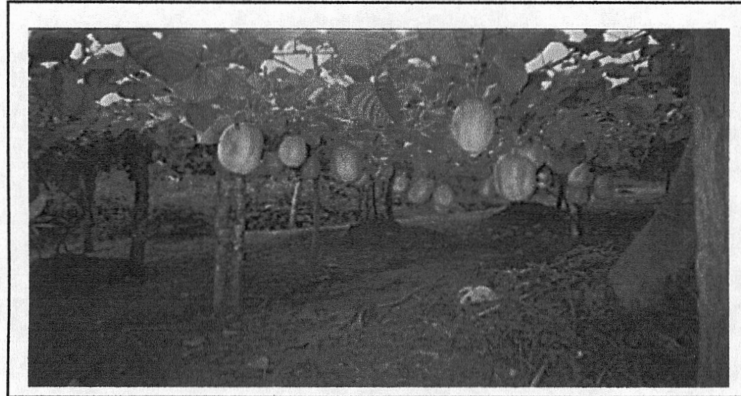


Foto N° 9 **Produc. en la 2da Cosecha en el (T2) Ajo sacha**



Foto N° 10 **Tratamiento T3 Extracto de Vacachucho**



Foto N° 11 **Tratamiento T4 Extracto de Salvia**



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
 FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Procedencia .

Departamento : LORETO Provincia : MAINAS Distrito : SAN JUAN
 Fundo :
 Referencia : H.R. 2886-88C-02 Solicitante : ELISEO ATALAYA TACILLA

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cambiabiles					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
Lab	Campo							Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺⁺⁺ + H ⁺			
2080		5.8	0.36	0.00	3.40	93.8	467	50	30	20	Fr.	16.16	9.96	2.60	1.12	0.48	0.70	14.86	14.16	88

A = arena . A.Fr. = arena franca ; Fr.A. = franco arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = franco Limoso ; L = limoso ; Fr.Ar.A. = franco arcillo arenoso ; Fr.Ar = franco arcilloso;
 Fr.Ar.L. = Franco arcillo limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = arcillo limoso ; Ar. = Arcilloso

La Molina 30 de Octubre del 2002

/pdl



Rubén Bazán Tapia
Ing. Rubén Bazán Tapia
 Jef. Lab. Suelos, Aguas,
 Plantas y Fertilizantes

METODOS SEGUIDOS EN EL ANALISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo:agua 1:1 ó en el extracto de la pasta de saturación (es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo:agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCl 1N, relación 1:2.5
4. Calcareo total (CaCO₃): método gaso-volumétrico utilizando un calcimetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio. %M.O. = %C x 1.724.
6. Nitrógeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO₃ = 0.5M, pH 8.5
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH₃-COONH₄) N, pH 7.0
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH₃-COONH₄) N; pH 7.0
10. Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺ cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio (CH₃-COONH₄) N; pH 7.0, cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.
11. Al³⁺ +H⁺: método de Yuan. Extracción con KCl, N
12. Iones solubles:
 - a) Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺ solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
 - b) Cl⁻, CO₃²⁻, HCO₃⁻, NO₃⁻ solubles: volumetría y colorimetría, SO₄²⁻ turbidimetría con Cloruro de Bario.
 - c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina
 - d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

- 1ppm = 1 mg/kilogramo
- 1 milimho/cm (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro
- 1 miliequivalente/ 100 g = 1 cmol(+)/kg
- Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes
- CE (1:1) mmho/cm x 2 = CE (es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad	
Clasificación del Suelo	CE(es)
* muy ligeramente salino	< 2
* ligeramente salino	2 - 4
* moderadamente salino	4 - 8
* fuertemente salino	> 8

Reacción o pH	
Clasificación del Suelo	pH
* Fuertemente ácido	< 5.5
* Moderadamente ácido	5.6 - 6.0
* Ligeramente ácido	6.1 - 6.5
* Neutro	7.0
* Ligeramente alcalino	7.1 - 7.8
* Moderadamente alcalino	7.9 - 8.4
* Fuertemente alcalino	> 8.5

	Materia Orgánica	Fósforo disponible	Potasio disponible
CLASIFICACION	%	ppm P	ppm K
* bajo	< 2.0	< 7.0	< 100
* medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240
* alto	> 4.0	> 14.0	> 240

Relaciones Catiónicas		
Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
* Normal	0.2 - 0.3	5
* defc. Mg	> 0.5	
* defc. K	< 0.2	
* defc. Mg		> 10

Distribución de Cationes %		
Ca ²⁺	=	60 - 75
Mg ²⁺	=	15 - 20
K ⁺	=	3 - 7
Na ⁺	=	< 15