

T
632.3
A37

**NO SALE A
DOMICILIO**



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



**IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y
EVALUACIÓN DE DAÑOS DE LAS
PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL CULTIVO
DE *Plukenetia sp.* L. "SACHA INCHI", EN TRES
LOCALIDADES: VARILLAL, NUEVA
ESPERANZA Y EL HUAMBÉ – LORETO PERÚ**

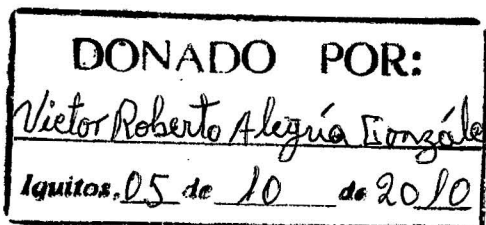
T E S I S

Para Optar el Título Profesional de

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por el Bachiller en Ciencias
Agronómicas

VICTOR ROBERTO ALEGRIA GONZÁLEZ



Iquitos – Perú

2010



915

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

TESIS APROBADO EN SUSTENTACIÓN PUBLICADA EL DÍA 20 DE FEBRERO DEL 2010, POR EL JURADO AD-HOC NOMBRADO POR LA FACULTAD DE AGRONOMÍA, PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

JURADOS:

Ing. ELIZABETH BOHABOT GÓMEZ, Dra.
PRESIDENTE

Ing. RONALD YALTA VEGA
MIEMBRO

Ing. ALDI ALIDA GUERRA TEIXEIRA
MIEMBRO

Ing. JORGE YSAAC VILLACRES VALLEJO
ASESOR

Ing. JOSÉ FRANCISCO RAMÍREZ CHUNG, M.Sc.
DECANO



DEDICATORIA

*A Dios Padre y mi Señor Jesucristo,
a mis queridos Padres Waldemar y Mariela,
Elvia, por su innegable y constante apoyo;
a ellos mi eterna gratitud y dedicación.*

*A mis amados abuelos, Roberto y Luisa,
Víctor y Raynelda, por sus oraciones y
confianza y, especial dedicación.*

*Con reconocimiento a mis hermanos
Litho, Christian y Jhonatan, Paul, Sthefany,
por su apoyo moral y confianza.*

*Con profunda y eterna gratitud a mis
tíos Fernando, Rolando y Jorge; Víctor,
Olga, Betty y, Mercedes y Cronwel por
su ayuda incondicional durante mi
formación profesional.*

*Con mucho cariño, a mi siempre amada
Ruth por su apoyo y confianza, y ánimo
inagotable.*

AGRADECIMIENTO

- ✓ Al Ing. Jorge Ysaac Villacrés Vallejo, asesor del presente trabajo, por su apoyo invaluable y desinteresado en el desarrollo de la investigación.
- ✓ Al Ing. Franklin Alejandro Julián Gómez, co-asesor del presente trabajo, por su apoyo en la ejecución del mismo, como orientador en las salidas de campo.
- ✓ Al señor Julio Paredes Briceño, por todas las facilidades y el apoyo brindado durante el desarrollo del presente trabajo, como dueño de la parcelas en estudio.
- ✓ Al Ing. Marco A. Paredes Riveros, director regional del SENAMHI – Loreto, por su apoyo al facilitar el desarrollo del presente trabajo de investigación.
- ✓ Arnulfo Shupingahua Yumbato, por todas las facilidades y el apoyo brindado durante el desarrollo del presente trabajo, como dueño de la parcela en estudio.
- ✓ Ricardo Montes Vásquez, por todas las facilidades y el apoyo brindado durante el desarrollo del presente trabajo, como dueño de las parcelas en estudio.
- ✓ Al Ing. Julio Pinedo Jiménez, por su apoyo como orientador en la elaboración del presente trabajo.
- ✓ Al Ing. Joaquín Salinas Da Silva, por su apoyo brindado al facilitar el desarrollo del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	11
II. REVISIÓN DE LITERATURA	13
2.1. Generalidades	13
2.2. Origen y taxonomía	16
2.3. Ecología del cultivo	18
A) Clima	18
B) Suelo	20
2.4. Características botánicas	22
2.5. Etapas fenológicas	23
2.6. Importancia económica de las enfermedades	23
2.7. Descripción de algunas principales enfermedades fungosas en	
<i>Plukenetia volubilis</i> L.....	24
A. Tizón temprano " <i>Alternaria sp.</i> "	24
B. Antracnosis " <i>Colletotrichum sp.</i> "	25
C. Fumaginas	26
D. Fusariosis vascular " <i>Fusarium sp.</i> ".....	26
E. Marchitez y necrosis de la hoja y, pudrición del tallo y raíz	
" <i>Rhizoctonia sp.</i> "	27
III. MATERIALES Y MÉTODOS	28
3.1. Descripción del campo experimental	28
A) Ubicación del campo experimental	28
B) Clima	29
C) Suelo	30
3.2. Tratamiento en estudio	30
3.3. Disposición experimental	31

a.	Diseño experimental.....	31
b.	Análisis de variancia.....	31
3.4.	Características del campo experimental	32
a)	Del campo en estudio	32
b)	De los bloques	32
c)	De las parcelas	32
d)	Del cultivo	33
3.5.	Descripción de los materiales en estudio	33
a)	Del cultivo	33
3.6.	Calendario de evaluación	34
3.7.	Descripción del método de evaluación	35
a.	Campo	35
b.	Laboratorio	36
3.8.	Conducción del experimento	36
A.	Campo	36
a)	De la selección de las plantas	36
b)	De las evaluaciones	36
c)	Del muestreo	36
B.	Laboratorio	36
a)	Preparación de medios de cultivo	37
b)	Siembra in-vitro de muestras (aislamiento)	37
c)	Aislamiento de hongos en cultivo puro (re aislamiento)	38
d)	Prueba de patogenicidad	38
	Inoculación de plantas	39
e)	Identificación de los patógenos	39

3.9. Observaciones registradas	40
A. Síndrome de los principales agentes inductores de enfermedades e identificación de los agentes fitopatógenos	40
B. Incidencia de las enfermedades	40
C. Rendimiento	40
IV. RESULTADOS	41
4.1. Características del clima.....	41
A. Humedad relativa.....	41
B. Precipitación.....	41
C. Temperatura.....	42
4.2. Síndrome de las enfermedades e identificación de los agentes patógenos	44
Manchas foliares.....	44
A. Antracnosis.....	44
a. Sintomatología.....	44
b. Etiología.....	44
c. Prueba de patogenicidad.....	45
B. Manchas por fusarium.....	45
a. Sintomatología.....	45
b. Etiología.....	46
c. Prueba de patogenicidad.....	46
C. Ahogamiento de las hojas tallo y raíz.....	46
a. Sintomatología.....	46
b. Etiología.....	47
c. Prueba de patogenicidad.....	47
D. Manchas blancas.....	48
a. Sintomatología.....	48

b. Etiología	48
c. Prueba de patogenicidad	49
Pudrición radicular	49
E. Fusariosis vascular	49
a. Sintomatología	49
b. Etiología.....	50
c. Prueba de patógenicidad	51
4.3. Incidencia del porcentaje de plantas afectadas	51
4.4. Severidad del área foliar afectada por manchas foliares	58
4.5. Rendimiento de frutos	70
V. DISCUSIÓN	71
5.1. Incidencia del porcentaje de plantas afectadas	71
5.2. Severidad del área foliar afectada por las manchas foliares	71
5.3. Muerte regresiva (<i>mustia hilachosa</i>) y Fusariosis vascular	74
5.4. Rendimiento de frutos	75
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	76
6.1 Conclusiones	76
6.2 Recomendaciones	77
VII. RESUMEN	78
VIII. BIBLIOGRAFÍA	80
ANEXOS	84

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 01. Componentes de almendras de Sacha Inchi (%) ¹	13
Cuadro 02. Composición de semilla ²	14
Cuadro 03. Contenido de proteínas y ácidos grasos de Saha Inchi	14
Cuadro 04. Número y porcentaje de plantas muertas por efecto del complejo Nemátode – <i>Fusarium sp.</i> Años 2004-2006.	16
Cuadro 05. Caracterización Físico-Químico de un Shapumbal (De 0 a 20 años)	22
Cuadro 06. Tratamiento en estudio	30
Cuadro 07. Análisis de variancia	31
Cuadro 08. Escala universal para determinar el grado de ataque	35
Cuadro 09. Análisis de variancia de la severidad del ataque de enfermedades. vigésima segunda evaluación.	52
Cuadro 10. Análisis de variancia de la severidad del ataque de enfermedades. Vigésima segunda evaluación (15 plantas/parcela).	53
Cuadro 11. Porcentaje de plantas muertas por Fusariosis vascular (<i>Fusarium sp.</i>) por localidades de acuerdo al número de evaluaciones en los tratamientos.	54
Cuadro 12. Análisis de variancia de la severidad de las manchas foliares. Segunda evaluación.	58
Cuadro 13. Análisis de variancia de la severidad de las manchas foliares. Tercera evaluación.	59
Cuadro 14. Prueba de Duncan de la severidad de las manchas foliares. Tercera evaluación.	59
Cuadro 15. Análisis de Variancia de la severidad de las manchas foliares. Décima evaluación.	60
Cuadro 16. Prueba de Duncan de la severidad de las mancha foliares. Décima evaluación.	61

Cuadro 17. Análisis de Variancia de la severidad de las manchas foliares. Onceava evaluación.	62
Cuadro 18. Prueba de Duncan de la severidad de las manchas foliares. Onceava evaluación.	62
Cuadro 19. Análisis de Variancia de la severidad de las manchas foliares. Quinceava evaluación.	63
Cuadro 20. Prueba de Duncan de la severidad de las manchas foliares. Quinceava evaluación.	63
Cuadro 21. Análisis de Variancia de la severidad de las manchas foliares. Dieciochoava evaluación.	64
Cuadro 22. Prueba de Duncan de la severidad de las manchas foliares. Dieciochoava evaluación.	64
Cuadro 23. Análisis de Variancia de la severidad de las manchas foliares. Veintiunava evaluación.	65
Cuadro 24. Prueba de Duncan de la severidad de las manchas foliares. Veintiunava evaluación.	65
Cuadro 25. Análisis de variancia de la severidad de las manchas foliares. Veintidosava evaluación.	66
Cuadro 26. Prueba de Duncan de la severidad de las manchas foliares. Veintidosava evaluación.	66
Cuadro 27. Promedio de porcentaje de área foliar afectada (Severidad) en la diferentes evaluaciones.	69
Cuadro 28. Análisis de Variancia del rendimiento promedio de frutos en kg/15 plantas.	70
Cuadro 29. Prueba de Duncan del rendimiento promedio de frutos en Kg/15 plantas.	70

I. INTRODUCCIÓN

El Sacha inchi es un cultivo prometedor para las condiciones de la Amazonía Peruana, principalmente por su alto contenido de ácidos grasos insaturados (aceites omegas) y proteínas. Constituye una alternativa para la sustitución de cultivos ilícitos y, permite la reforestación. Además, es un cultivo accesible a los niveles de tecnología agrícola utilizados actualmente por los agricultores. Económicamente, constituye una buena alternativa para cubrir el déficit de grasas y aceites existentes del Perú y permite la generación de empleo en la agricultura y agroindustria.

Su cultivo en la zona se está haciendo bastante difundido, sin embargo existen varios factores que limitan la cantidad (mayor producción) y calidad del producto (contenido de aceites omegas). Uno de estos problemas lo constituyen, indudablemente los problemas fitosanitarios, entre los que sobresalen las enfermedades provocadas por diferentes grupos de patógenos; lo que hace que el control de estas enfermedades adquiera importancia económica para los agricultores.

Ciertamente que, dentro de los problemas fitosanitarios hay una diversidad de patógenos causantes del bajo rendimiento y calidad del producto económico; siendo uno de los mayores problemas la alta susceptibilidad al ataque de enfermedades. En nuestra selva amazónica debemos poner énfasis en el estudio de las principales enfermedades, que afectan al cultivo.

En tal sentido, es necesario realizar trabajos que incrementen la producción y calidad del producto, realizando primero la identificación conjuntamente con la

caracterización de los principales agentes fitopatógenos; contribuyendo en parte a la generación de un paquete tecnológico para la zona de Iquitos en el uso de técnicas y medidas de control fitosanitario del cultivo. Por lo que se plantea los siguientes objetivos: Estudiar la etiología de las principales enfermedades del cultivo de sachá inchi y Caracterización de los síntomas y/o signos provocados por las principales enfermedades del sachá inchi.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 GENERALIDADES

CIED (9), refiere que el sachá inchi o maní de los Incas, es el nuevo cultivo oleaginoso incorporado en la actividad agrícola del hombre moderno, debido a su alta concentración de aceites esenciales para la dieta humana. Es un valioso aporte de la biodiversidad de la Amazonía y zona tropical de la tierra, como también, a la demanda nutricional y medicinal del ser humano.

VALLES (28), menciona que los primeros análisis preliminares realizados con el Sachá Inchi, fueron efectuados en 1980 por Hazan & Stowesand en el Instituto de Ciencia de los Alimentos de la Universidad de Cornell (USA) y por Duclos en Florida. En 1990 se estudiaron Aminogramas y perfiles nutricionales efectuados por Hammacker en Arkansas (USA).

HAZEN & STOEWESAND (15), refiere que mediante reportes de análisis realizados en la Universidad de Cornell (USA) indican que la almendra de las semillas contiene 48,6 % de aceite y 29,0 % de proteína; además señala que el aceite de sachá inchi contiene un alto contenido de ácidos grasos insaturados (oleico, linoleico y linolénico) por lo que se le considera como un aceite de bajo contenido de colesterol. *Ver cuadros 01, 02 y 03.*

Cuadro 01: componentes de la Almendra de Sachá Inchi (%)¹

COMPONENTES	ALMENDRA
Humedad (%)	4,2
Proteína	33,3
Grasas	48,7
Carbohidratos	9,5
Fibras	1,6
Cenizas	2,7
Energía (Kcal.)	562,0

Cuadro 02: Composición de Semilla²

1	2
Cascara: 32,5 %	Cascara: 45 – 48 %
Almendra: 62,5 %	Almendra: 52 – 55 5
Humedad: 5 %	Humedad: 5,68 – 7,46 %

FUENTE: ¹ Hazen & Stoewesand.1980 y Duclos 1980

² INIA SUDIRGEB-2004

Cuadro 03: Contenido de proteínas y ácidos grasos del sachá inchi:

Nutriente (%)	Semilla
Proteínas	29
Aceite total	54
Palmitico	3,85
Estearico	2,54
Oleico	8,28
Linoleico	36,8
Linolénico	48,61

MANCO (22), reporta que, su producción se inicia a los 6,5 meses del trasplante, obteniéndose en el primer año rendimientos promedios de 0,7 a 2,0 t/ha. Se desarrolla en asociación con cultivos de cobertura, alcanzando edades hasta de 10 años.

El MINISTERIO DE AGRICULTURA (23), a través de un Informe Preliminar de Variables e Indicadores Productivos y Estimaciones de Producción de Sachá Inchi y Camu Camu en la Región Loreto presentado por Programa de Créditos Agropecuarios (PROCREA), reporta que la producción de almendra de sachá inchi en la región Loreto al finalizar el año 2009, fue de 88,91 TM, Así mismo, se observa que la producción de sachá inchi varía por provincia. La mayor producción de sachá inchi fue en la provincia de Ucayali con 27,44 TM; seguida de las provincias de Maynas con 18,3 TM, Loreto con 13,5 TM, Requena con 12,00 TM, Ramón Castilla

con 11,07 TM y Alto Amazonas con 6,6 TM. Ver cuadro 04. También se observa, que los rendimientos promedios acumulados por hectárea en las provincias son bajos, y varían de 0,239 Tn a 0,024 Tn; siendo la provincia de Loreto la tuvo el mayor rendimiento promedio acumulado por hectárea y la provincia de Alto Amazonas la que tendrá el menor rendimiento promedio acumulado por hectárea. La baja producción estimada del cultivo de sachá inchi por provincia, es consecuencia de los bajos rendimientos por hectárea; originados por los procedimientos productivos rudimentarios que aplican los productores, como consecuencia del escaso e ineficiente servicio de asistencia técnica.

MANCO (21), indica que, dada la importancia de este cultivo, es necesario realizar las investigaciones en manejo agronómico, mejoramiento genético, manejo integrado de plagas y enfermedades y agroindustria, a fin de seleccionar los materiales genéticos que presenten tolerancia a *Meloidogyne spp.*, y *Fusarium spp.*, con buenos rendimientos y altos contenidos de aceites, sobre todo por la alta demanda de la semilla de calidad genética en el mercado nacional e internacional.

En los años 2004 – 2007 en campos experimentales de la Estación Experimental Agraria el “Porvenir” se han evaluado 46 accesiones de *Plukenetia volubilis*, colectadas en los departamentos de San Martín, Loreto, Ucayali, Huánuco, Madre de Dios, Leticia (Colombia) y Tabatinga (Brasil) y mediante un informe del “estado situacional del cultivo de sachá inchi en condiciones de conservación ex situ”, Manco (2007), indica que el estado general de las plantas en el primer año fue bueno y en el segundo al tercer año de regular a malo, registrándose muerte de plantas por incidencia de *Meloidogyne sp.* y *Fusarium sp.* Asimismo, hace mención que en el primer año el promedio de mortandad de plantas fue de 1,9% (2005); en el segundo año las accesiones PER000394 y PER000395 mostraron alta

susceptibilidad a estos problemas fitopatológicos, reportándose la mortandad de plantas de 61,9 y 76,19%, respectivamente; con un promedio general de 26,39% (2006). Al 3er año de producción la mortandad de plantas es de 82,78% (2007), presentando tolerancia intermedia la accesión PER000409.

Cuadro 04: Número y Porcentajes de plantas muertas por efecto del Complejo Nematodo – Fusarium. Años 2004 – 2006.

ACCESIONES	2005			2006			2007			% de mortandad al 3er año de producción
	N° Plantas	N° Plantas Muertas	%	N° Plantas	N° Plantas Muertas	%	N° Plantas	N° Plantas Muertas	%	
PER000394	21	0	0	21	13	61,90	8	8	100,00	100,00
PER000395	21	0	0	21	16	76,19	5	5	100,00	100,00
PER000396	21	0	0	21	7	33,33	14	14	100,00	100,00
PER000416	21	0	0	21	2	9,52	19	18	94,74	95,24
PER000415	21	0	0	21	4	19,05	17	17	100,00	100,00
PER000397	21	0	0	21	2	9,52	19	14	73,68	76,19
PER000405	20	1	5,00	19	8	42,11	11	10	90,91	90,48
PER000406	21	2	9,52	19	2	10,53	17	14	82,35	85,71
PER000409	21	1	4,76	20	0	0	20	10	50,00	52,38
PER000420	21	0	0	21	0	0	21	15	71,43	71,43
TOTAL	209	4	1,9	205	54	26,34	151	125	82,78	82,78

2.2 ORIGEN Y TAXONOMÍA

GILLESPIE (13), refiere que el género *Plukenetia* comprende 17 especies de distribución pantropical, 12 en América, 03 en África, 01 en Madagascar y 01 en Asia. El género *Plukenetia* ha sido encontrado en Malasia, Nueva Guinea, Borneo, México, Brasil, Bolivia y en la Amazonía del Perú. En el Perú el cultivo de sachá inchi posiblemente fue cultivado por los incas desde 3000 a 5000 años, al haberse encontrado en la costa peruana, en tumbas incaicas, huacos fitomorfos que representan al fruto y a la planta trepadora que fue llevada del antisuyo (selva) durante el imperio inca.

Según GALLUSSER (12), el sachá inchi es propio de la Amazonía peruana, registrándose especies como: *Plukenetia volúbilis* L., *P. loretensis* Ulei, *P. brachybotrya* M. Arg.

VALLES (27), se le encuentra en estado silvestre y está distribuido tanto en selva alta como baja; se le encuentra en diversos lugares de nuestro país: en Madre de Dios, Huánuco, Junín (Chanchamayo y Satipo), Pasco (Oxapampa), Ucayali (Pucallpa, Contamana y Requena), San Martín (cuenca del Huallaga, Alto y Bajo Mayo, la sub-cuenca del Cumbaza y en áreas del sector Lamas-Shanusi), Amazonas (Rodríguez de Mendoza) y Loreto (Yurimaguas, Putumayo, Iquitos y Caballococha).

McBRIDE (25), indica que el sachá inchi (*Plukenetia volúbilis* L.), fue descrito por Linneo en 1753, clasificándolo dentro de la familia *Euphorbiaceae*. La familia *Euphorbiaceae* comprende plantas anuales, de importancia ornamental, medicinal, alimenticia e industrial, que se caracterizan principalmente por la presencia de una sustancia lechosa, tipo látex y frutos tricapsulares.

ARÉVALO (3), reporta que la familia *Euphorbiaceae* incluye alrededor de 1280 géneros con aproximadamente 8000 especies de distribución tropical en su mayoría, hay representantes de la familia en todo el mundo, salvo las regiones polares y montañosas.

En cuanto a la clasificación taxonómica del sachá inchi, MOSTACERO, MEJIA, GAMARRA (24) y McBRIDE (25), lo describen de la siguiente manera:

- ⇒ Reino : Vegetal
- ⇒ División : Dicotyledoneae
- ⇒ Clase : Archychlamydeae
- ⇒ Orden : Geraniales
- ⇒ Familia : Euphorbiaceae
- ⇒ Subfamilia : Acalyphoideae
- ⇒ Tribu : Plukenetieae
- ⇒ Subtribu : Plukenetiinae
- ⇒ Género : Plukenetia
- ⇒ Especie : ***Plukenetia sp.***
- ⇒ N. común :

La especie *Plukenetia sp.*, es conocida de acuerdo al idioma o lugar en que se desarrolla, con los siguientes nombres: "Sacha inchi", "Sacha inchi", "Sacha maní", "Maní del monte", "Maní del inca", "Supua" (Bolivia); "Sacha yuchi", "Amui-o", "Sacha yuchiqui", "Sampannankii", "Suwaa", "Inca Inchi", "Maní Jibaro2", "Inca Peanuts" (costa y selva de Perú). La revista especializada CEREAL CHEMISTRY de los Estados Unidos de Norte América (USA), citada por Valles C.R. (1993) presentó al "Sacha Inchi" ante la comunidad científica internacional como "Maní del Inca" (*Inca peanut*).

2.3 ECOLOGÍA DEL CULTIVO

A) Clima

MANCO (19), indica que de acuerdo a su distribución crece y tiene buen comportamiento a diversas temperaturas que caracterizan a la Amazonía Peruana (mín. 10°C y máx. 36°C). Las temperaturas muy altas son

desfavorables y ocasionan la caída de flores y frutos pequeños, principalmente los recién formados.

PERÚ AGROFORESTRY (26), reporta que, el efecto depresivo de las altas temperaturas en la producción se explica de dos maneras:

- a. La temperatura alta acelera la transpiración, causando el marchitamiento y el cierre de los estomas ocurriendo esto más pronto durante el día. Esto da por resultado una rápida reducción de la fotosíntesis.
- b. La temperatura alta también aumenta la velocidad de respiración y la alta intensidad respiratoria nocturna de las plantas, originando agotamiento de la reserva de carbohidratos. Al disminuir el proceso de fotosíntesis y al aumentar la velocidad de respiración, resulta una menor elaboración de carbohidratos para el crecimiento y almacenamiento.

AREVALO (3), refiere que experimentalmente ha realizado evaluaciones de ecotipos de "Sacha Inchi" en la Estación Experimental El Porvenir, ubicada en el Distrito de Juan Guerra, Tarapoto. A Temperatura máxima de 32,2 °C, mínima de 20,4 °C y media de 26,6 °C, observó un buen desarrollo en general.

JUAREZ & EGOAVIL (18), indica que, han realizado evaluaciones en el Alto Mayo y específicamente en el ex Programa de Recuperación de Suelos Ácidos durante los años 1992/1994; observando un buen comportamiento y adaptabilidad a las condiciones climáticas, reportando una Temperatura Máxima de 30 °C; mínima de 10.1 °C y media de 22 °C

AREVALO (2), reporta que, es una planta que requiere de disponibilidad permanente de agua, para tener un crecimiento sostenido; siendo mejor si las lluvias se distribuyen en forma uniforme durante los 12 meses (850 a 1000 mm).

FIGUEROA, mencionado por la PERÚ AGROFORESTRY (26), refiere que una alta humedad relativa con fuertes precipitaciones pluviales condiciona un desarrollo vigoroso de la planta, aunque puede resultar propicio para la proliferación de enfermedades. Indicando que a 78% de humedad relativa se observan plantas de "sacha inchi" prácticamente libres de enfermedades.

MANCO (20), reporta que, el sacha inchi se adapta desde los 100 a 2000 msnm; registrándose así mismo las mejores semillas (> 12 mm) en plantaciones establecidas desde los 600 m.s.n.m. asimismo indica que, a bajas intensidades de luz la planta necesita de mayor número de días para completar su ciclo vegetativo y cuando la sombra es muy intensa la floración disminuye y por lo tanto la producción es menor.

Por su parte AREVALO, citada por BARRERA (6), indica que el Sacha Inchi crece desde los 100 m.s.n.m., en la selva baja y 1 500 m.s.n.m. en la Selva Alta.

B) Suelo

VALLES (27), menciona que el "Sacha Inchi" es una planta agronómicamente rústica, tiene una amplia adaptación a diferentes tipos de suelo; crece en suelos ácidos y con alta concentración de aluminio.

Prospera en «shapumbales» (*Pteridium aquilinum*) secos y húmedos y en «cashucshales» (*Imperata brasiliensis*).

AREVALO (2), reporta que, el Sacha inchi necesita de terrenos con drenaje adecuado, que eliminen el exceso de agua tanto a nivel superficial como profundo; el exceso de agua ocasiona daño a las plantas e incrementa los daños por enfermedades; manifestando que, que para un buen drenaje se debe considerar la textura del suelo, importante para el desarrollo del cultivo. Asimismo refiere que mediante ensayos realizados en la Estación Experimental El Porvenir, demostró que prospera en suelos arcillosos (más de 50% de arcilla), franco arenosos (más de 60% de arena), indicando esto que es una planta versátil, que muy fácilmente se adapta a diferentes tipos de suelos, pudiendo establecerse hasta en colinas.

JUAREZ & EGOAVIL (18), resalta que el "Sacha Inchi" ha demostrando su adaptabilidad en condiciones de suelos con problemas de toxicidad de Aluminio (pH 4,5 a 5 y >70 % de aluminio); el suelo debe tener un nivel de fertilidad de medio a alto, con buen drenaje y buena profundidad. No tolera suelos demasiados húmedos.

JUAREZ & EGOAVIL (18), reporta que los "Shapumbales"; constituyen un potencial de reserva para el desarrollo del sachá inchi. Estas áreas en general de topografía plana, pero con características químicas de fuerte acidez (PH 3,5 a 4,5), bajos contenidos de fósforo disponible (<3 ppm), altos contenidos de materia orgánica (5ª a 8%), y alta concentración de toxicidad de aluminio (> de 70). Ver cuadro 05.



915

**Cuadro 05: Caracterización físico químico de un Shapumbal
(de 0 a 20 cm.)**

DETERMINACIÓN	VALOR	NIVEL
Textura	Franca (41-33-26)	
Ph	3,7	Alta acidez
Materia Orgánica	5,7	Alto
Fósforo disponible	2,0	Bajo
Potasio Disponible	107	Bajo
Cationes intercambiables		
* Ca++ (meq/100 gr. Sl)	0,90	Bajo
* Mg++ (meq/100 gr. Sl)	1,0	Medio
* K+ (meq/100 gr. Sl)	0,32	Medio
* Na+ (meq/100 gr. Sl)	0,05	Bajo
* Al (meq/100 gr. Sl)	9,02	Alto
* CIC	11,29	Medio
* Saturación Aluminica (%)	79,9	Alto

2.4 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

MANCO (22), menciona las siguientes características botánicas:

- **Tallo:** Es una planta trepadora, voluble, semileñosa y perenne, de altura indeterminada.
- **Hojas:** Alternas de forma acorazonada de 10 a 12 cm. de largo y de 8 a 10 cm. de ancho, con pecíolos de 2 a 6 cm de largo. Las nervaduras nacen en la base y la nervadura central orientándose al ápice.
- **Flores:** Hermafroditas, monoicas; las flores masculinas son pequeñas, blanquecinas y dispuestos en racimos. En la base del racimo y lateralmente se encuentra una sola flor Femenina; otros indican hasta dos a tres flores femeninas.
- **Frutos:** en cápsulas dehiscentes y generalmente formado por cuatro cápsulas; algunos ecotipos presentan hasta cinco a siete capsulas
- **Semillas:** color marrón, de forma ovalada, de 1,5 a 2 cm de diámetro; ligeramente abultadas en el centro y aplastadas hacia los bordes. Al abrir las

semillas se encuentra los cotiledones a manera de almendras cubiertas de una película blanquecina

2.5 ETAPAS FENOLÓGICAS

MANCO (20), menciona que el desarrollo y la fenología del sachá inchi es de hábito indeterminado; AREVALO (3), de buen comportamiento a las diversas temperaturas que caracterizan al trópico húmedo.

Las plántulas de sachá inchi se mantienen en el semillero por 45 a 59 días (emergencia del 3er par de hojas verdaderas). Luego del transplante, continúa en su etapa vegetativa por 20 a 41 días más, época de inicio de la emisión de la guía (a los 65 ó 100 días); la etapa reproductiva se entiende por floración y fructificación, entre los 86 a 139 días después del transplante (131 y 198 días), inicia la floración y, la fructificación se extiende a los 164 y 241 días (119 a 182 d.d.t.). El ciclo total del cultivo, desde la siembra hasta la primera cosecha oscila entre los 247 y 308 días.

2.6 IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LAS ENFERMEDADES

AGRIOS (1), menciona que la destrucción de los productos y las reservas alimenticias ocasionadas por las enfermedades fue un suceso bastante común en la antigüedad y dio como resultado la desnutrición, inanición, emigración o muerte de personas y animales en numerosas ocasiones, algunas de las cuales están registradas en la historia. Así tenemos, al tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*), la mancha café del arroz en Asia, el tizón sureño del maíz en EE.UU., la royas de los cereales a nivel mundial, etc.

Según información preliminar, MANCO (21), reporta que las enfermedades más importantes bajo las condiciones de trópico, son las mancha foliar gris, mohos negros de las hojas, pudrición de la raíz y del tallo y, nematodos del nudo.

AREVALO, citado por MANCO (22), menciona que el porcentaje de pérdidas causadas por el complejo *Meloidogyne sp.* y *Fusarium sp.*, es mayor del 50% para el cultivo de sachá inchi.

CRAMER, citado por AGRIOS (1), reporta pérdida mundiales por enfermedades en oleaginosas en 10 millones de toneladas.

2.7 DESCRIPCIÓN DE PRINCIPALES ENFERMEDADES EN *Plukenetia sp.*

MANCO (20), menciona que en el cultivo de sachá inchi se presentan enfermedades causantes de manchas foliares: *Alternaria sp.*, *Colletotrichum sp.*, *Fumaginas* y *Mustia hilachosa*. Asimismo refiere que este cultivo también se observaron incidencia de enfermedades a nivel del cuello y raíz de la planta, siendo estas: *Fusarium sp.* y *Rhizoctonia sp.*

Descripción de las principales enfermedades:

A. Tizón Temprano "*Alternaria sp.* (Ellis et Martin) Soraver"

CATIE (7), Se encuentra entre las enfermedades más comunes de muchos tipos de plantas en todo el mundo. Afecta principalmente a las hojas, tallos, flores y frutos de plantas anuales.

Por lo general, el color de las manchas foliares varía de café oscuro, marrón a negro y pueden ser pequeñas, profundas y con bordes bien definidos, a menudo son numerosas y se extiende casi siempre formando anillos

concéntricos la que adquiere forma de un blanco, pueden alcanzar 1,5 cm y pueden volver coalescentes; pero también pueden ocasionar el ahogamiento de plántulas, pudriciones del cuello, así como pudriciones del fruto y tubérculos, por lo común, la enfermedad inicia en las hojas inferiores y, de acuerdo a las condiciones ambientales, puede progresar lenta o rápidamente hacia el follaje superior y hace que las hojas afectadas se tornen amarillas, se dessequen y debiliten o desprendan. Cuando se presenta un ataque fuerte la planta se defolia, disminuye el área fotosintética y la planta pierde vigor.

El patógeno *Alternaria sp.*, tiene un micelio de color oscuro, presenta conidios grandes, alargados y oscuros, o bien multicelulares y en forma de pera. Los conidios se desprenden con facilidad y son dispersados por corrientes de aire a largas distancias, favoreciéndose por la humedad y temperaturas altas. Las esporas germinadas penetran a los tejidos de la planta en forma directa a través de heridas. La presencia de daño físico o por insectos, facilita la entrada del hongo.

B. Antracnosis "*Colletotrichum sp.* (Sacc. y Magn.)

CHARLES (10), La enfermedad aparece en cualquiera de los órganos de la parte aérea de la planta, pero raramente en las raíces. Las lesiones locales, que se inician en forma de pequeñas manchas parduscas, aumentan rápidamente de tamaño, hasta alcanzar 1 cm de diámetro; pasan a coloraciones pardoscuras o negras en la parte central, y pardo claro a rosa en los bordes; y en tiempo húmedo, pueden aparecer sobre la superficie masas de esporas de color rosado. En las hojas aparecen manchas de forma irregular sobre los nervios del envés, que se extiende a los tejidos próximos y pueden aparecer sobre el haz. Tanto los peciolos como los tallos pueden presentar lesiones, y al presentarse

en la zona hipocotílea, suelen degenerar en tumoraciones que generalmente acarrea la muerte de la planta.

C. Fumaginas

AGRIOS (1), Las fumaginas aparecen en las hojas o tallos de las plantas como un crecimiento micelial superficial y de color negro que forma una película o costra en los órganos; su desarrollo es tan abundante que le proporciona a la hoja una apariencia ennegrecida que interfiere con la cantidad de luz que llega a la planta. Estos hongos se encuentran en todas las plantas, son más abundantes en climas cálidos y húmedos. Son producidas por especies de hongos de varios tipos, pero principalmente por los ascomicetos de color oscuro del orden de los *Dothideales*.

Por lo común, su presencia no tiene importancia alguna sobre su desarrollo normal, pero cabe mencionar que indica la presencia de insectos y que puede ser la señal de algún problema significativo que pudieran ocasionar los áfidos o escamas.

D. Fusariosis Vascular "*Fusarium sp.*" Schl.

AGRIOS, referido por MANCO (22), la enfermedad de mayor importancia en el sachá inchi es provocada por *Fusarium sp.*, el cual es un hongo habitual del suelo que infecta a las plantas a través de las raíces, penetrando en forma directa o por heridas. El hongo causa marchitez y bloquea el tejido vascular de la planta (cuello de la planta), impidiendo el paso del agua y nutrientes hacia la parte aérea lo que finalmente conduce a la muerte definitiva, esto implica pérdidas económicas en la producción del cultivo. La infección de la raíz es

favorecida por temperaturas cálidas del suelo (28°C y más) y por condiciones de humedad.

CHARLES (10), por lo general los síntomas se componen de distintos grados de clorosis, enanismo, decoloraciones vasculares, y muy a menudo, por marchitez. Este tipo de patógeno sobrevive fácilmente en el terreno, que una vez infectado, permanece en estas condiciones casi indefinidamente.

E. Marchitez y necrosis de la hoja y, Pudrición del tallo y raíz "Rhizoctonia sp."

Kühn.

La Estación Experimental Agraria San Roque - INIA (11), refiere que existe una alta incidencia de las enfermedades fungosas en el cultivo de sachá inchi, fundamentalmente de Mustia hilachoza (*Rhizoctonia solani*); los síntomas se inicia en la parte apical de la planta, continuando con la pérdida de masa foliar cortando el proceso de maduración de los frutos, luego se propaga a las ramas secundarias y posteriormente se localiza en las ramas principales continuando luego con el sacado total de la planta.

CHARLES (10), los síntomas son poco frecuentes, una de las excepciones es la aparición de rodales pardo, presentándose clorosis del follaje, y las plantas pueden marchitarse e incluso morir.

AGRIOS (1), Esta enfermedad ocurre en todo el mundo y causa pérdida en la mayoría de las plantas de corto periodo, anuales y perennes. Los síntomas más comunes son el ahogamiento de las plántulas y pudrición de la raíz, así como la pudrición y canchrosis del tallo de las plantas adultas y en procesos de crecimiento.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. DESCRIPCIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

A) Ubicación del Campo Experimental

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en tres Localidades, ubicados en la margen de la Carretera Iquitos-Nauta: el Varillal (Km 14), Nueva Esperanza (km 22) y El Huambé (km 50), correspondiente al Distrito de San Juan de Bautista, Provincia de Maynas de la Región Loreto.

Geográficamente se localiza en la Unidades UTM:

- **Centro Poblado Varillal:**

Latitud : 682518 E
Longitud : 9570744 N
Altitud : 114 m.s.n.m.
Fuente : GPS

- **Centro Poblado Nueva Esperanza:**

Latitud : 676823 E
Longitud : 9566803 N
Altitud : 127 m.s.n.m.
Fuente : GPS

- **Centro Poblado EL Huambé:**

Latitud : 0662601 E
Longitud : 9541304 N
Altitud : 132 m.s.n.m.
Fuente : GPS

B) Clima

HOLDRIDGE (16), clasifica a la zona de Iquitos como bosque húmedo tropical.

IIAP (17), indica que en Iquitos, la presencia de las temperaturas son constantemente altas y la media anual superior a 25°C. Las máximas absolutas son mayores de 35°C y las mínimas oscilan entre 11 y 18°C. La variación térmica diaria es poco sensible y el calor persiste a lo largo del día y la noche.

SENAMHI, reporta que: la temperatura promedio anual es de 26,95°C, con un rango entre 20,96°C y 32,33°C, variación de más ó menos 9,2°C entre la máxima y mínima diaria; el mes más caliente es noviembre con una media de 27,33°C. La precipitación alcanza los 2 827 mm/año; la época lluviosa comprende los meses de diciembre a mayo; el mes de mayor precipitación pluvial es abril con 326 mm y el mes de menor precipitación es Julio con 169 mm.

IIAP (17), reporta que: la humedad relativa atmosférica es alta durante todo el año, igual que la evapotranspiración, llegando a una media de 88%, con una variación de 7,72%; el mes más húmedo es mayo con 89,72% y el menos húmedo es octubre con 81,94%.

Las condiciones climáticas que prevalecieron durante el desarrollo del presente trabajo, fueron proporcionados por el SENAMHI Estación Experimental "San Roque" (INIA), los cuales se detallan en el Anexo N° 01-A y Anexo N° 01-B.

C) Suelo

Se determino la textura del suelo de acuerdo a las características que estas presentaban, del cual se pudo deducir que para el tratamiento L₁ el tipo de textura es Arena Franca, el tratamiento L₂ presenta textura franco-arenoso y L₃ es de textura arcillo-arenoso.

3.2 TRATAMIENTO EN ESTUDIO

Los tratamientos en estudio corresponden a la identificación de enfermedades y la evaluación de los daños que estas causan en cultivos establecidos de sachá inchi en las localidades de siembra. Ver cuadro N° 06.

El aislamiento de los fitopatógenos para su identificación se llevo a cabo en el Instituto de Medicina Tradicional (IMET); mientras que la evaluación de los daños se realizo en las distintas localidades de siembra del cultivo, siendo la evaluación del progreso de la enfermedad, cada quince días.

CUADRO N° 06: TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

CLAVE	TRATAMIENTO (localidades)
L1	Varillal
L2	Nueva Esperanza
L3	Huambé

El tratamiento L₁ se encuentra ubicado en la parcela N° 01 "Fundo los Cedros", perteneciente al señor Julio Paredes Briceño, en el centro poblado "El Varillal", a 1,5 km de penetración margen derecha de la carretera Iquitos-Nauta, km 14.

El tratamiento L₂, se encuentra ubicado en la parcela N° 27, perteneciente al señor Arnulfo Shupingahua Yumbato, en el centro poblado de "Nueva Esperanza", a 3,5 km de penetración, margen derecha de la carretera Iquitos – Nauta, km 22.

El tratamiento L₃, se encuentra ubicado en la parcela N° 45, denominado "Fundo los Tres Hermanos", perteneciente al señor Ricardo Montes Vásquez, en el centro poblado de "El Huambé", a 7,2 km de penetración, margen derecha de la carretera Iquitos – Nauta, km 50.

Cabe resaltar que los tratamientos L₂ y L₃, fueron financiados a través del Programa de créditos agropecuarios (Procrea) y el tratamiento L₁, fue financiado por el mismo agricultor.

3.3 DISPOSICIÓN EXPERIMENTAL

a. Diseño Experimental

En el presente trabajo se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con tres tratamientos y tres repeticiones.

b. Análisis de Varianza

El análisis de Variancia (ANVA) del experimento tiene las siguientes fuentes de variabilidad.

Cuadro 07: ANÁLISIS DE VARIANCIA

F.V.	G.L.
Parcelas	
Bloques	$r - 1 = 3 - 1 = 2$
Localidades	$l - 1 = 3 - 1 = 2$
Error	$(r - 1)(l - 1) = 2 \times 2 = 4$
Total	$r.l - 1 = 9 - 1 = 8$

3.4 CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

La zona en estudio estuvo comprendida por tres localidades, donde se identificó una hectárea del cultivo de sachá inchi ya instalado (1,5 a 2 años), por localidad. De una hectárea del cultivo instalado, se procedió a dividirlo en subparcelas, obteniéndose cuatro subparcelas/hectárea; de las cuales sólo se procedió a evaluar tres subparcelas, estas calificadas como área de estudio y muestreo.

a) Del Campo en Estudio

Las parcelas de sachá inchi que fueron evaluadas comprenden una (01) hectárea, de las cuales sólo se evaluaron tres cuartos de hectárea (7 500 m²) por localidad.

- Número de localidades	-----	3
- Área por localidad	-----	7 500 m ²
- Área total	-----	22 500 m ²

b) De los Bloques

- Numero	-----	03
- Largo	-----	150 m
- Ancho	-----	50 m
- Área	-----	7 500 m ²

c) De las Parcelas

- Número	-----	09
- Número/bloque	-----	03
- Largo	-----	50 m
- Ancho	-----	50 m
- Área	-----	2 500 m ²

d) Del Cultivo

- Número plantas/parcela -----	43
- Número plantas/bloque -----	129
- Número total de plantas -----	387

3.5 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EN ESTUDIO**a) Del Cultivo**

La variedad utilizada en el presente trabajo de investigación es desconocida, debido a que las parcelas en estudio ya contaban con plantas establecidas, con una edad vegetativa promedio de 1,5 a 2 años. Por otra parte, los agricultores que adquirieron las semillas, lo compraron de otros agricultores que contaban con sus sementeras en producción; desconociéndose la pureza varietal del cultivo.

La parcelas de sacha inchi comprende dos hectárea, del cual sólo se tomó una hectárea para realizar el presente trabajo de investigación, siendo las edades del cultivo de sacha inchi de 20, 22 y 24 meses de edad fisiológica respectivamente a cada tratamiento, las mismas que están distribuidas a un distanciamiento de 3x3 m, haciendo un total de 1 089 plantas por hectárea. Ninguna de las plantaciones sembradas presenta pureza varietal, por motivos de que los propietarios de cada sementera lo compraron a otros agricultores, mas no de una institución donde venden semillas certificadas (mejoradas). Inicialmente las semillas fueron sembradas en bolsas almacigueras de 1/2 kg de suelo a una densidad de siembra de 2-3 semillas por golpe. La parcela L₁ se sembró en noviembre 2006, L₂ en enero y L₃ en marzo del 2007. Posteriormente fueron llevados a campo definitivo cuando alcanzaron una altura entre 50 a 60 cm.

3.7 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE EVALUACIÓN

a. Campo

Las evaluaciones de la incidencia se realizaron cada 15 días y, fueron en número de 22 por localidad, según el calendario establecido.

Mediante el método "N", el mismo que consistió en seleccionar las plantas distribuidas aleatoriamente en forma de N, tal como se puede observar en la grafica del anexo N° 03; se seleccionaron 43 plantas de las cuales se muestrearon 15 plantas, todo al azar; no se consideraron los bordes de las parcelas por los posibles efectos que pueden afectar los resultados de la investigación. Se evaluó la incidencia de la enfermedad y el proceso de evolución de las mismas mediante la sintomatología que este presenta, así mismo, de cada planta se evaluaron 3 ramas principales de la parte media, tomándose como datos el número de frutos y porcentaje de tejido de las hojas afectadas. Seguidamente se utilizó la *Escalas diagramáticas de evaluación de las enfermedades*:

CUADRO N° 08: ESCALA UNIVERSAL PARA DETERMINAR EL GRADO DE ATAQUE

Grado	Daño	Reacción
<i>Grado 0</i>	<i>Sin manchas</i>	<i>Inmune</i>
<i>Grado 1</i>	<i>Aparición de las primeras manchas</i>	<i>Resistente</i>
<i>Grado 2</i>	<i>De 1 a 10% área foliar afectada</i>	<i>Mod. Resistente</i>
<i>Grado 3</i>	<i>De 11 a 25% área foliar afectada</i>	<i>Mod. susceptible</i>
<i>Grado 4</i>	<i>De 26 a 50% área foliar afectada</i>	<i>Susceptible</i>
<i>Grado 5</i>	<i>Más de un 50% área foliara afectada</i>	<i>Muy susceptible</i>

b. Laboratorio

Las muestras que se utilizaron para caracterizar e identificar los fitopatógenos fue obtenido del campo en evaluación, identificándose los organismos fitopatógenos en base a observaciones macroscópicas y microscópicas, y Postulados de Koch.

3.8 CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO**A. Campo****a) De la Selección de las Plantas**

Las plantas seleccionadas fueron nominadas con clave, la que permitió realizar las observaciones y toma de datos. Ver figura N° 03 del Anexo.

b) De la Evaluación

Las observaciones y toma de datos se realizaron cada 15 días, esto permitió el seguimiento del desarrollo de la incidencia de las enfermedades.

c) Del Muestreo

Se seleccionaron 15 plantas escogidas al azar para realizar las observaciones y toma de muestras, donde se pudo observar la incidencia y el desarrollo sintomatológico de las enfermedades.

B. Laboratorio

VILLACRÉS (29), En el laboratorio se realizaron el aislamiento, purificación, cultivo monospórico y las pruebas de patogenicidad de acuerdo a los postulados de Koch y, teniendo en consideración los siguientes puntos:

a) Preparación de Medios de Cultivo

AGRIOS, citado por VILLACRÉS (29), los medios de cultivo Papa-Dextrosa-Agar (PDA), Agar-Jugo V-8 (AJV-8), y Agar-Agar (AA), fueron preparados según las recomendaciones de VILLACRÉS. Anexo N° 50

b) Siembra In-vitro de muestras (aislamiento)**✓ Procedimiento:**

1. Se tomó las muestras enfermas considerando la zona de transmisión (parte sana y parte enferma) en un tamaño aproximado de 0,5 – 0,3 cm, o algo mayor.
2. Se lavó los tejidos afectados en agua, enjuagando en alcohol etílico al 70% por espacio de un minuto, luego en agua destilada estéril, seguidamente se desinfectó las muestras en Hipoclorito de sodio al 3% por espacio de tres minutos, luego se enjuagó con agua destilada estéril, y secado con papel secante estéril.
3. Se realizó la siembra de las muestras desinfectadas en las placas petri conteniendo medio de cultivo, de 5 a 8 muestras por placa, incubando a temperatura entre 22 – 25 °C por 5 días. Posteriormente al desarrollo transferimos las colonias a placas petri con medio de cultivo, las que son expuestas a la luz para su purificación.
4. Las colonias desarrolladas fueron observadas al microscopio, determinándose si pertenecen al género del hongo inductor de la enfermedad diagnosticada por sus síntomas.
5. Concretadas las características inherentes al fitopatógeno, se procedió al reaislamiento de la cepa en el mismo medio PDA,

sembrando porciones fungosas de 0,5 cm de diámetro, colocadas en la parte central de la placa petri.

6. Se incubaron, exponiéndose a 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad, durante seis días; al cabo de este tiempo las cepas puras estaban listas para realizar los cultivos puros.

c) Aislamiento de hongos en cultivo Puro (re aislamiento)

VILLACRÉS (29), para esto se realizaron cultivos monospórico:

1. Preparamos las placas de agar agua con uno o dos días de anticipación.
2. Realizamos bajo suspensiones de esporas a concentración de alrededor de 2 500/cc en agua estéril.
3. Con un gotero, estriamos una gota de suspensión sobre el medio, o vertimos un volumen adecuado para mojar la superficie, escurriendo el exceso de inmediato.
4. Transcurrido el tiempo necesario, ubicamos las esporas o colonia monospórica, con un sacabocado cortamos un bloque de agar, y la transferimos a un medio apropiado para su desarrollo.

d) Prueba de Patogenicidad

Se comprobó la patogenicidad del hongo *Fusarium*, inoculándose en plantas sanas de sachá inchi, por considerarse el patógeno más importante.

Para la inoculación se preparó la densidad de inóculo. Esta cantidad de inóculo se midió mediante un contaje con el hematocimetro o Neubauer.

Una vez obtenida la cantidad o volumen del inóculo se llevó a cabo la inoculación, esto para comprobar la patogenicidad.

Inoculación de Plantas

Se inocularon plantas de sachá inchi de aproximadamente de 5 a 6 meses de edad, las cuales fueron cultivadas en el vivero del IMET, bajo condiciones controladas de una cámara húmeda.

Las plantas fueron inoculadas por aspersiones en la parte basal, previo daño mecánico de la corteza con un bisturí. Luego del cual fue cubierto con una bolsa plástica para evitar la desecación de las esporas y favorecer la penetración; siendo retiradas a las 72 horas, y dejándolas en condiciones ambientales dentro del vivero hasta observar los síntomas típicos; observadas cada 24 horas de la inoculación, coincidiendo con los síntomas observados en campo.

e) Identificación de los Patógenos

El patógeno aislado y en base a la información recopilada durante el diagnóstico original, se procedió a realizar las tinciones para observar las características morfológicas generales del hongo para su caracterización taxonómica. La identificación fue realizada en el laboratorio de Microbiología del Instituto de Medicina Tradicional, basándose en las claves de BARRY & HUNTER (05).

3.9 OBSERVACIONES REGISTRADAS

A. Síndrome de los principales Agentes Inductores de Enfermedades e Identificación de los Agentes Fitopatógenos.

Para caracterizar el síndrome se realizaron observaciones en el campo a plantas enfermas. Estas observaciones se realizaron a simple vista de todos los síntomas y signos externos de la planta, para luego tomar muestras y ser llevados al laboratorio de microbiología para su aislamiento e identificación.

B. Incidencia de las enfermedades

Se tomaron 15 plantas por parcela, de las cuales se evaluó la incidencia, determinándose el número y/o porcentaje de plantas y hojas afectadas.

C. Rendimiento

Para determinar este parámetro se tomaron las 15 plantas seleccionadas para evaluar la incidencia por parcela. Las cosechas se realizaron conforme los frutos maduraban, se pesaron los frutos sin cáscara, luego se sacó un promedio para obtener el rendimiento total de kilogramos por parcela o tratamiento. Con estos datos obtenidos en kg/parcela, fueron transformados en Kg/Ha o Tm/Ha.

IV. RESULTADOS

De acuerdo a la metodología empleada en el capítulo anterior, se indica a continuación los resultados del presente trabajo de investigación.

4.1 CARACTERÍSTICA DEL CLIMA

A. Humedad Relativa

Analizando los promedios en el gráfico N° 01, se aprecia que la humedad relativa durante las evaluaciones alcanza su valor más bajo en la primera hasta cuarta evaluación, creciendo progresivamente hasta alcanzar su valor más alto en la doceava evaluación, y manteniéndose casi constante durante la decimotercera a decimonovena evaluación, para luego declinar en la evaluación número veinte.

La humedad relativa alcanza su valor más alto en el mes de abril y junio con 86%, manteniéndose gradualmente más bajo en los meses de noviembre a enero con 82 y 84% al igual que en agosto con 83%. (Anexo N° 01).

B. Precipitación

Podemos mencionar que las precipitaciones durante el desarrollo de la investigación no presentaron uniformidad, manifestando una media mensual de 253,8 mm.

Podemos observar en el gráfico N° 02, que durante las evaluaciones se presento una máxima, la que corresponde a la decimoprimera y decimosegunda evaluación, y una mínima en la tercera a cuarta evaluación.

En el Anexo N° 01, podemos observar que en el mes de abril se presentó la más alta precipitación y, en el mes de diciembre y julio las más bajas.

C. Temperatura

La temperatura presentó un comportamiento casi uniforme durante el desarrollo del presente trabajo de investigación, con una media de 27,5°C, como se observa en el gráfico N° 03 y Anexo N° 01.

Así mismo, el CE & DAP (8), reporta que el clima del departamento de Loreto se caracteriza por presentar condiciones térmicas casi uniformes, tanto en el espacio como en el tiempo; es decir, no presenta estacionalidad térmica.

GRAFICO N° 01: PROMEDIOS MENSUALES DE LA HUMEDAD RELATIVA EN RELACION A LAS EVALUACIONES

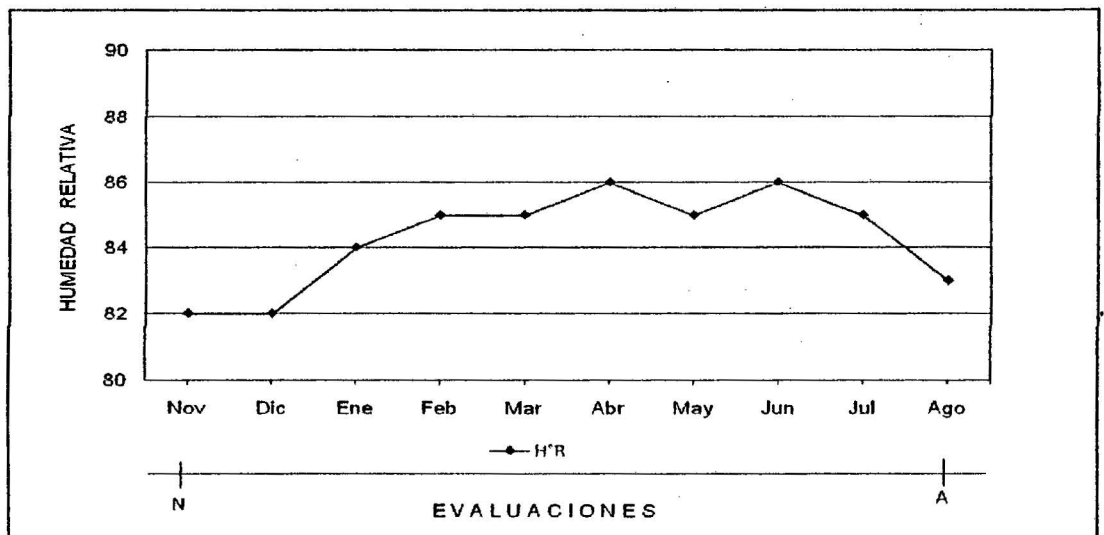


GRAFICO N° 02: PRECIPITACION MENSUAL EN RELACION A LAS EVALUACIONES.

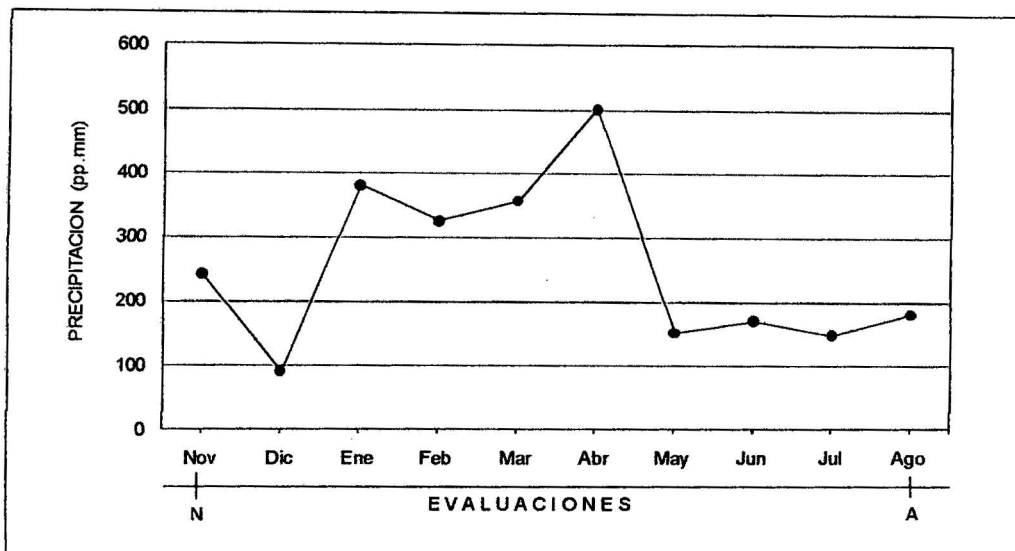
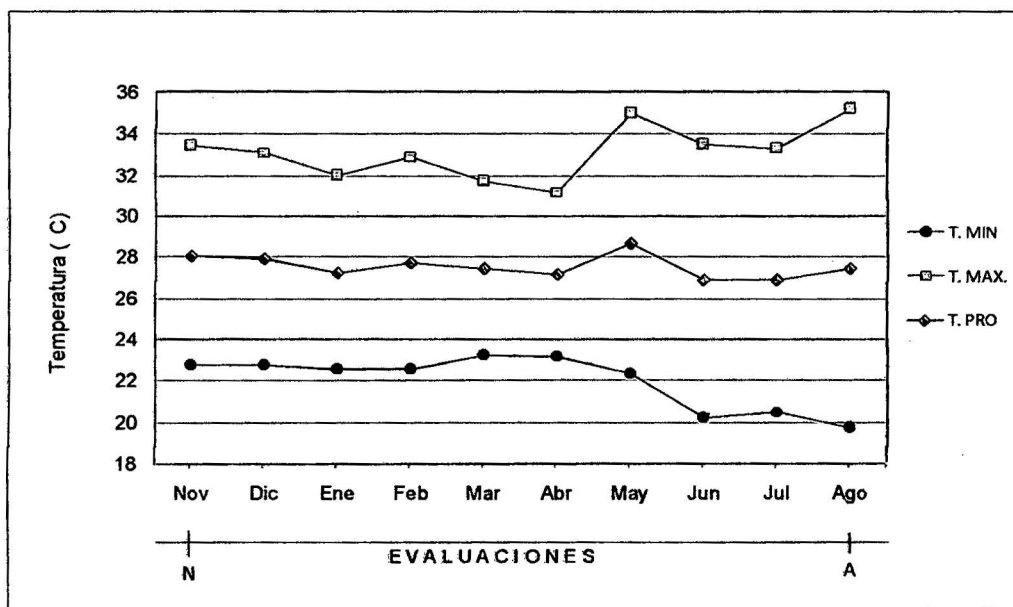


GRAFICO N° 03: PROMEDIO MENSUAL DE LA TEMPERATURA EN RELACION A LAS EVALUACIONES.



4.2 SÍNDROME DE LAS ENFERMEDADES E IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES PATÓGENOS.

En la planta de sacha inchi se encontraron diversas sintomatologías de la incidencia de enfermedades, a nivel del follaje (hojas), frutos, tallo y raíz. Las cuales fueron observadas durante todo el trabajo de investigación, tomándose las muestras respectivas para el aislamiento de los patógenos, prueba de patogenicidad e identificación, el cual se realizó en el Laboratorio de Microbiología del instituto de Medicina Tradicional de ES SALUD.

Dentro de las enfermedades encontradas tenemos:

Manchas foliares

A. Antracnosis

a. Sintomatología

Esta enfermedad aparece antes del inicio de la floración y continúa durante todo el periodo reproductivo de la planta, atacando las hojas.

Se presentan en cualquier parte de la lamina foliar y son manchas de coloración marrón oscuro con halo amarillento hasta 1 – 7 mm, o más; los primeros síntomas aparecen como moho intrincado que avanza necrosando el área foliar, iniciándose en la parte superior de la planta y desciende hasta necrosar toda la planta.

b. Etiología

De los aislamientos obtenidos de muestras recolectadas, se observan las características generales del hongo coincidiendo la pertenencia a la clase

imperfecta, orden Melanconiales, familia Melanconiaceae, género *Colletotrichum*, especie *sp.*, N.C. *Colletotrichum sp.*

El hongo presenta acérvulo en forma de cojín, sub epidermal, oscuro, con setas en el borde; conidióforos simples, elongados; conidias hialinas de una célula y oblongas.

c. Prueba de patogenicidad

La prueba de patogenicidad se realizó en plantas de 5 meses de edad, realizando la inoculación a una concentración de $3,5 \times 10^5$ con/ml, resultando positiva. A los tres días de inoculado se observan los primeros síntomas, con manchas oscuras en toda la parte aérea de la planta, evolucionando con mayor severidad de la parte superior hacia la inferior de la planta.

B. Manchas por Fusarium

a. Sintomatología

Esta enfermedad se presenta de preferencia después de la primera producción, sin embargo, también se observaron en plantas jóvenes (recalzadas). Los primeros síntomas aparecen en forma de coloraciones amarillentas sobre el follaje de la planta, para luego observarse puntos de color marrón claro y que al ir evolucionando se toman más oscuros de forma irregular que avanzan por los amarillamientos de las hojas para posteriormente necrosarse.

b. Etiología

La morfología y las características observadas en los aislamientos realizados muestran la sintomatología descrita característico del hongo, coincidente con el perteneciente a la clase imperfecta, orden Moniliales, familia Tuberculariaceae, género *Fusarium*, especie *sp.*, N.C. *Fusarium sp.*

El hongo presenta hifas hialinas, uní y pluriseptadas entre 2 – 6 septos, conidióforo simple; microconidias ovales, macroconidias falcadas (como el haz), agrupadas en un esporodoquio; clamidiospora redondeada, globosas, terminales o intercalares, simples o dobles.

c. Prueba de patogenicidad

La prueba de patogenicidad se realizó en plantas de 5 meses de edad, realizando la inoculación a una concentración de $31,25 \times 10^5$ con/ml, resultando positiva. A los tres días de inoculado se observaron los primeros síntomas con un amarillamiento de las hojas y al cuarto día se aparecieron en los amarillamientos puntos de color marrón oscuro de forma irregular y diferentes tamaños, que progresivamente adquiere una coloración crema oscuro, para posteriormente necrosarse.

C. Ahogamiento de las hojas, tallo y raíz.**a. Sintomatología**

Esta enfermedad se presentó en plantas jóvenes antes de la primera floración y en otros casos en plantas establecidas después de la primera cosecha; la aparición de los primeros síntomas se caracterizó por la presencia de puntos necróticos, hundidas, posteriormente se forman las manchas de color gris de apariencia acuosa, de preferencia en el ápice y

borde de la lámina foliar; quedando las hojas pegadas a las ramillas, terminando con la caída de la hoja. Poco después continúa avanzando su ataque hacia la parte apical del tallo de forma regresiva (de arriba hacia abajo), hasta cubrir toda la planta, el cual se caracteriza por el encogimiento de la misma y presentando una coloración parda, como quemado.

Cuando el patógeno infecta a la raíz, se observa un ligero decaimiento del área foliar, así como un ligero amarillamiento del follaje.

b. Etiología

De las observaciones realizadas en los aislamientos se identificó al fitopatógeno coincidente con la clase imperfecta, orden Basidiomycetes, familia Corticiaceae, género *Rhizoctonia*, especie *sp.*, N.C. *Rhizoctonia sp.*

El hongo presenta hifas ensanchadas, hialinas y ramificadas, las que forman un ángulo recto, esclerocios concéntricos, las clamidiosporas se encuentran formando cadenas y, no se presenta conidias.

c. Prueba de patogenicidad

La prueba de patogenicidad se realizó en plantas de 6 meses de edad, realizando la inoculación a una concentración de $31,6 \times 10^4$ con/ml, resultando positiva. A los ocho días de inoculado se observaron los primeros síntomas los cuales consistían en la aparición de pequeños puntos necróticos hundidos de coloración gris a textura acuosa y a medida que evoluciona la enfermedad se puede observar que las hojas se van pegando a las ramillas, afectando también a las ramas y tallo produciendo el decaimiento característico de la enfermedad y la muerte de la planta. Así

mismo, a los 35 días las raíces son afectadas y se presentan canchales oscuros, la afección es también a nivel del cuello.

D. Manchas blancas.

a. Sintomatología

Se puede decir que es una enfermedad ocasional, ya que estuvo presente por un periodo de seis meses, posteriormente fue reducido por la antracnosis hasta casi desaparecer.

Esta enfermedad se presenta en plantas establecidas afectando a hojas jóvenes y adultas, así mismo, afecta a las plántulas que han sido sembradas o trasplantadas recientemente; se caracteriza por la presencia de pequeños puntos blancos de 0,5 cm en promedio, son de forma irregular, y se encuentran formando manchas concéntricas hasta de 1,5 cm.

Posteriormente, a medida que evoluciona la enfermedad, el patógeno carcome el parénquima de la hoja hasta dejar una película translúcida formada por la cutícula de la hoja.

b. Etiología

De los exámenes microscópicos realizados se observaron en los aislamientos se identificó al fitopatógeno coincidente con la clase imperfecta, orden Mycosphaerellales, familia Mycosphaerellaceae, género *Helicomina*, especie *sp.*, N.C. *Helicomina sp.*

El hongo presenta hifas hialinas, conidióforo oscuro, delgado, alargado, simple o ramificado, conidias rectas, semicirculares, circulares y helicoidales, presenta de 2 – 8 septos.

c. Prueba de patogenicidad

La prueba de patogenicidad se realizó en plantas de 6 meses de edad, realizando la inoculación a una concentración de 35×10^5 con/ml, resultando positiva. A los nueve días de inoculado se observaron los primeros síntomas los cuales consistían en la aparición de pequeños puntos blanquecinos que, a medida que evoluciona la enfermedad, el patógeno carcome el parénquima de la hoja hasta dejar una película translúcida formado por la cutícula de la hoja, característico de la enfermedad.

Pudrición radicular

E. Fusariosis vascular

a. Sintomatología

Esta enfermedad se presenta después de la primera producción; a partir del primer año del periodo vegetativo de la planta. Sin embargo al realizar algunas entrevistas a los agricultores de las zonas de estudio, y del mismo modo a otros agricultores otras comunidades diferentes a las zonas de estudio (dentro de la región Loreto), se concluye que esta enfermedad tiene su mayor incidencia después del año y medio de vida vegetativa de la planta, y al cumplir los dos años la planta muere.

Los primeros síntomas que se pueden percibir a simple vista en la planta enferma es el marchitamiento de las hojas apicales y/o ramas terminales de la planta, continuando hasta el secamiento y muerte total de la planta;

inicialmente el hongo se introduce en el sistema radicular a través de heridas hechas por acciones mecánicas que el hombre realiza; por otra parte, el hongo también se introduce por la acción de los nematodos del genero *Meloidogyne sp.*

El hongo una vez que ha penetrado dentro del sistema radicular empieza la etapa de necrozamiento o pudrición de las raicillas y cuello de la planta, observándose un descortezamiento de las mismas; esto es debido a que el hongo obstruye el sistema vascular impidiendo el transporte de las sustancias nutritivas que la planta necesita para su desarrollo vegetativo, generando el secamiento y muerte de la planta.

Al realizarse un corte longitudinal de las raíces y cuello de la planta se puede observar unas rayas de color verde oscuro o negruzco indicadores de presencia y/o severidad del hongo.

b. Etiología

De las muestras estudiadas, se obtuvo que el hongo causante de las pudriciones a nivel del sistema radicular coincidente con el perteneciente a la clase imperfecta, orden Moniliales, familia Tuberculariaceae, género *Fusarium*, especie *sp.*, N.C. *Fusarium sp.*

El hongo presenta micelio tabicado e incoloro, con abundantes microconidias unicelulares de forma ovoide, macroconidias hialinas, fusiformes y falcadas (como el haz), con 3 a 7 septos, predominando los de 3-4 septos.

c. Prueba de patogenicidad

La prueba de patogenicidad se realizó en plantas de 6 meses de edad, realizando la inoculación a una concentración de $31,25 \times 10^5$ con/ml, resultando positiva. A los 10 días de inoculado se observaron los primeros síntomas con amarillamiento de las hojas y a los 30 la planta empezó a decaer, producto del descortezamiento inicial de las raicillas y progresivamente va avanzando hasta necrosar todo el sistema radicular culminando con la muerte de la planta.

4.3 INCIDENCIA DEL PORCENTAJE DE PLANTAS AFECTADAS

De las observaciones realizadas en las evaluaciones de campo, podemos indicar que el mayor porcentaje de incidencia de plantas afectadas es originado por *Fusarium* sp., el mismo que es causante de la gran mortandad de plantas, llegando casi a desaparecer el cultivo en las zonas de evaluadas, cuyos porcentajes de mortandad van de 75% el más bajo y 92% el más alto. (Cuadro N° 11).

Al realizar el análisis de variancia en los cuadros 09 y 10, se puede observar que existe gran variabilidad en los resultados obtenidos de 65 y 47% respectivamente, producto de la alta incidencia de plantas afectadas por fitopatógenos causantes de enfermedades. Así mismo, se puede observar el porcentaje de infección de las enfermedades predominantes en el cultivo de sachá inchi. Ver graficas N° 04 y 05.

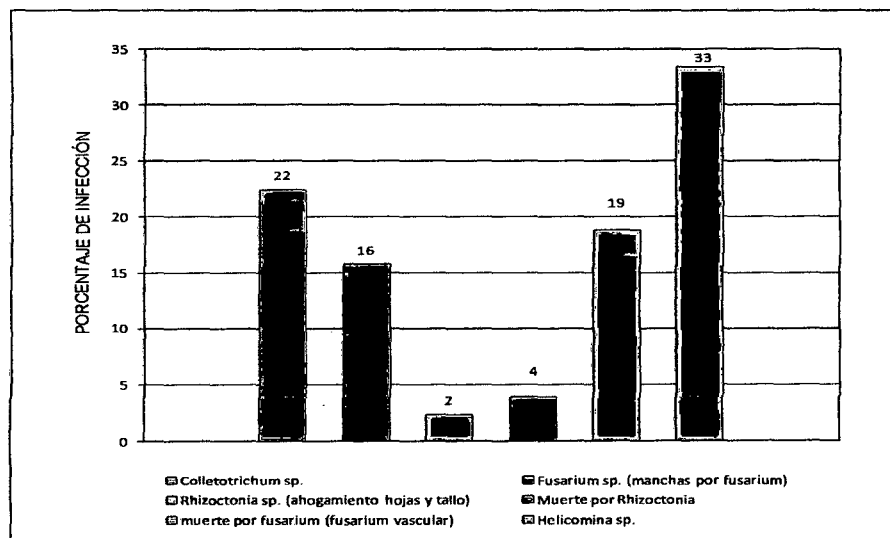
CUADRO N° 09: ANÁLISIS DE VARIANCA DE LA SEVERIDAD DEL ATAQUE DE ENFERMEDADES. VIGESIMA SEGUNDA EVALUACIÓN (43 plantas/parcela).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft 0,05
Bloques	2	233	116	2,92	6,94
Tratamiento	2	339	169	4,25	6,94
Error	4	159	40		
TOTAL	8	731			

CV = 65%

Se puede observa que no hay diferencia estadística significativa entre bloques y entre tratamientos.

GRAFICO N° 04: PORCENTAJE DE INFECCIONES DE LAS ENFERMEDADES PREDOMINANTES QUE AFECTAN AL CULTIVO DE SACHA INCHI (43 plantas/parcela).



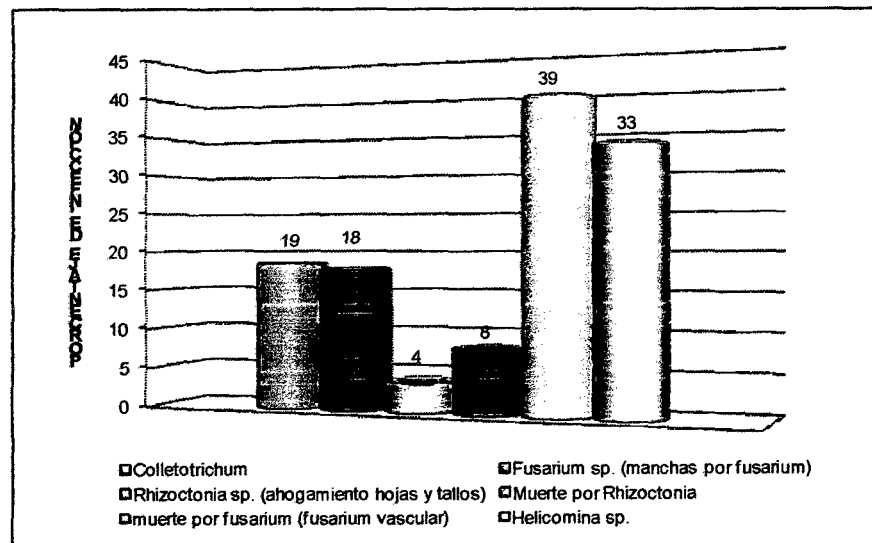
CUADRO N° 10: ANÁLISIS DE VARIANCA DE LA SEVERIDAD DEL ATAQUE DE ENFERMEDADES. VIGESIMA SEGUNDA EVALUACIÓN (15 plantas/parcela).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F 0,05
Bloques	2	149	74	6,78	6,94
Tratamiento	2	58	29	2,65	6,94
Error	4	44	11		
TOTAL	8	251			

CV = 47%

Se observa que no hay diferencia estadística significativa entre bloques y entre tratamientos.

GRAFICO N° 05: PORCENTAJE DE INFECCIONES DE LAS ENFERMEDADES PREDOMINANTES QUE AFECTAN AL CULTIVO DE SACHA INCHI (15 plantas/parcela).



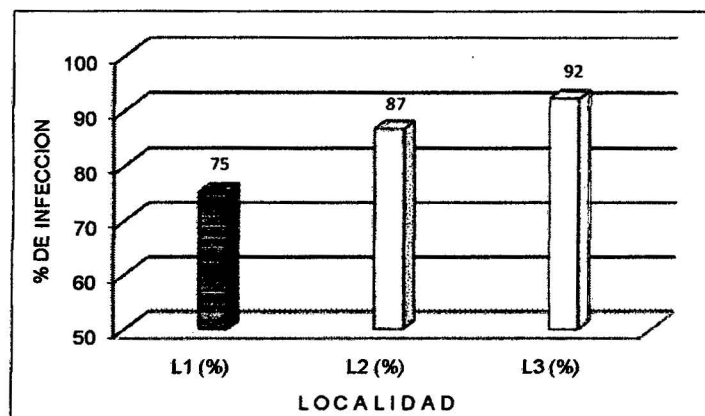
CUADRO N° 11: PORCENTAJE DE PLANTAS MUERTAS POR FUSARIOSIS VASCULAR (*Fusarium sp.*) POR LOCALIDADES DE ACUERDO AL NÚMERO DE EVALUACIONES EN LOS TRATAMIENTOS.

EVALUACIÓN			TRATAMIENTOS		
Mes	N°	Fecha	L1 (%)	L2 (%)	L3 (%)
NOV.	1	03-05/11/2008	1	0,09	0,46
	2	17-19/11/2008	2	0,09	1
DIC.	3	01-03/12/2008	2	0,09	1
	4	15-17/12/2008	2	0,09	1
	5	29-31/12/2008	3	0,18	1
ENE.	6	12-14/01/2009	3	0,18	1
	7	26-28/01/2009	4	0,18	1
FEB.	8	09-11/02/2009	5	0,18	2
	9	23-25/02/2009	5	0,28	2
MAR.	10	09-11/03/2009	5	0,28	2
	11	23-25/03/2009	9	7	7
ABR.	12	06-08/04/2009	13	10	11
	13	20-22/04/2009	18	15	18
MAY.	14	04-06/05/2009	24	22	25
	15	18-20/05/2009	30	30	31
JUN.	16	01-03/06/2009	37	38	41
	17	15-17/06/2009	45	48	50
JUN.-JUL.	18	29,30/06 y 01/07/09	52	56	57
JUL.	19	13-15/07/2009	60	65	66
	20	27-29/07/2009	66	75	76
AGO.	21	10-12/08/2009	70	80	81
	22	24-26/08/2009	75	87	92

ÁREA 01 HA. (Ver Anexo N° 05).

El gráfico N° 06, se puede observar que el promedio de la infección por localidades fluctúa entre 75 a 92% con un promedio general de 84,6% a la última evaluación.

GRAFICO N° 06: PORCENTAJE DEL NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS POR FUSARIOSIS VASCULAR POR TRATAMIENTO. VIGESIMA SEGUNDA EVALUACIÓN.



Cabe hacer mención que se observó las raíces y se encontró ataque de nematodos existentes en el suelo. Las características del daño en las raíces fueron la causa del genero *Meloidogyne* (abultamiento de raicillas y raíces) que impiden la absorción de nutrientes y como consecuencia el debilitamiento radicular y luego la muerte de la planta, por lo que se puede deducir que la asociación nematodo-hongo aumenta la incidencia de las enfermedades y muerte rápida de la planta.

GRAFICO N° 07: EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS POR FUSARIOSIS VASCULAR EN TRATAMIENTO L₁. (Varilla).

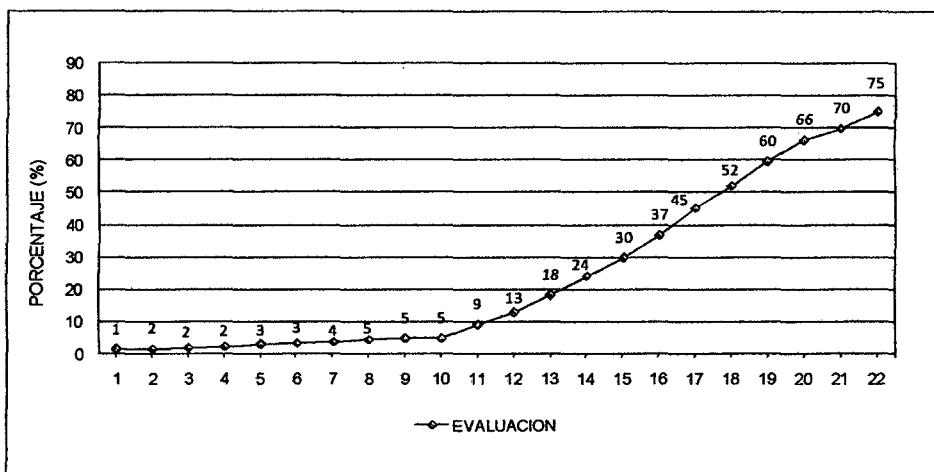


GRAFICO N° 08: EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS POR FUSARIOSIS VASCULAR EN TRATAMIENTO L₂. (Nueva Esperanza).

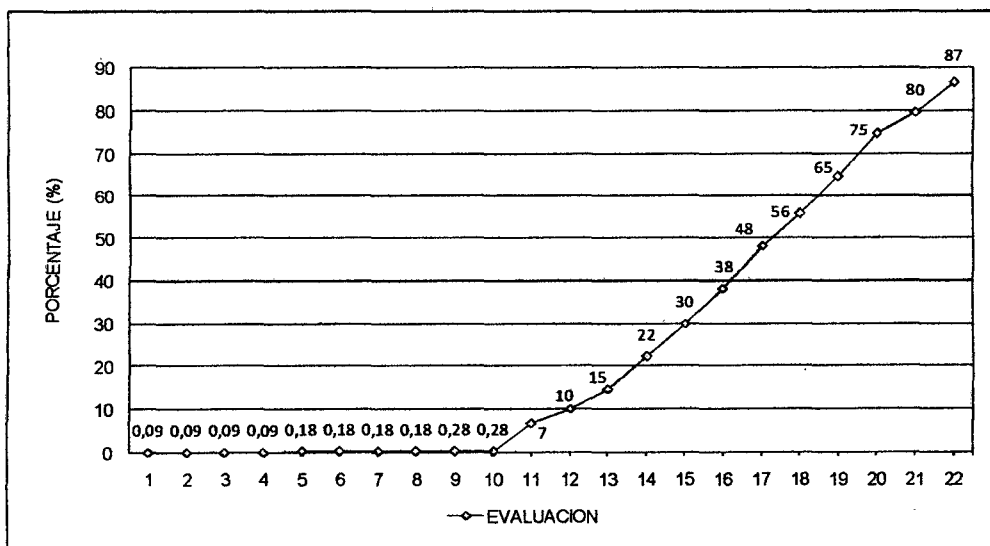


GRAFICO N° 09: EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS POR FUSARIOSIS VASCULAR EN TRATAMIENTO L₃. (El Huambé).

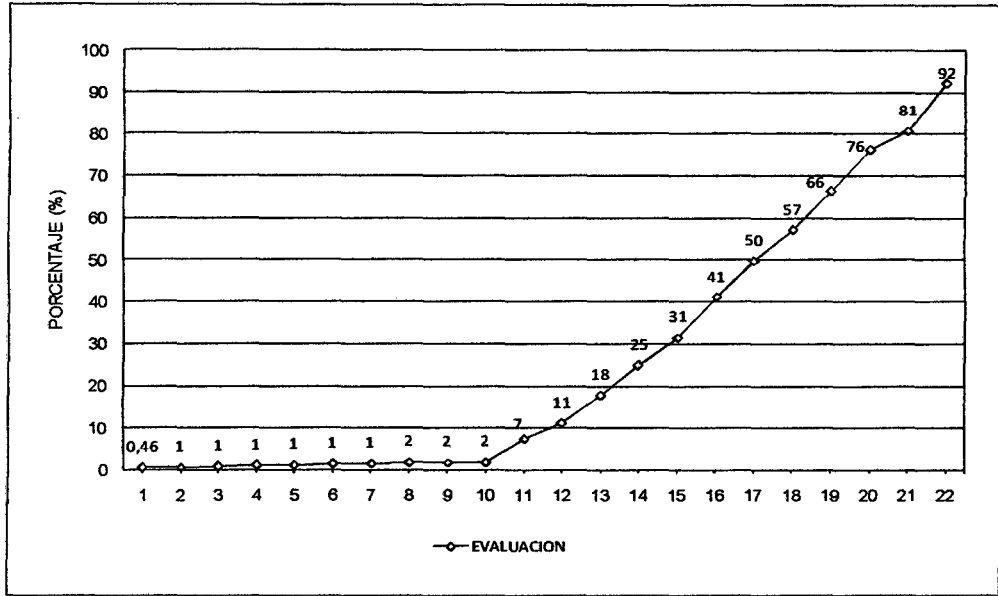
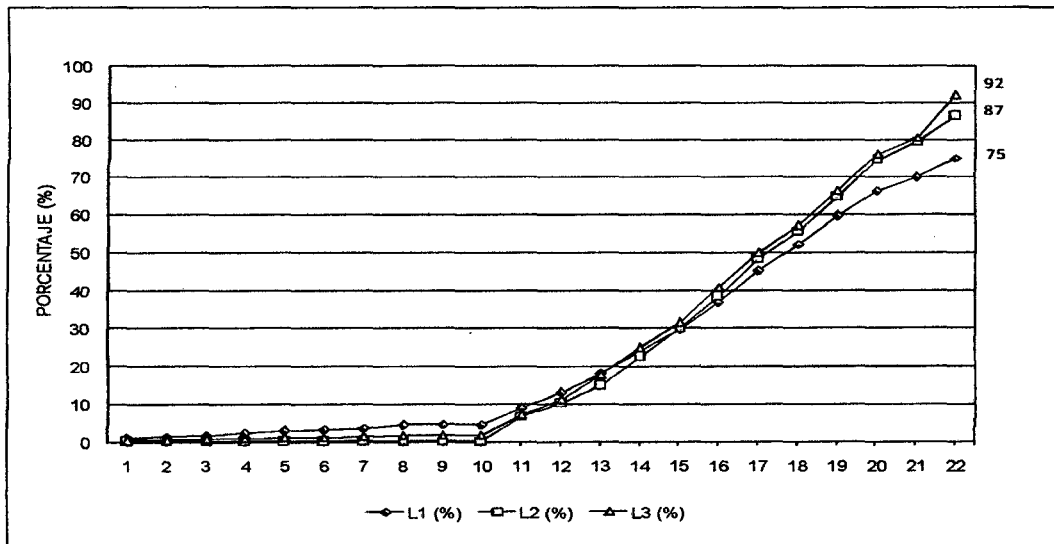


GRAFICO N° 10: EVOLUCIÓN DEL NUMERO DE PLANTAS MUERTAS POR FUSARIOSIS VASCULAR EN LOS TRATAMIENTOS DE ACUERDO AL NÚMERO DE EVALUACIONES.

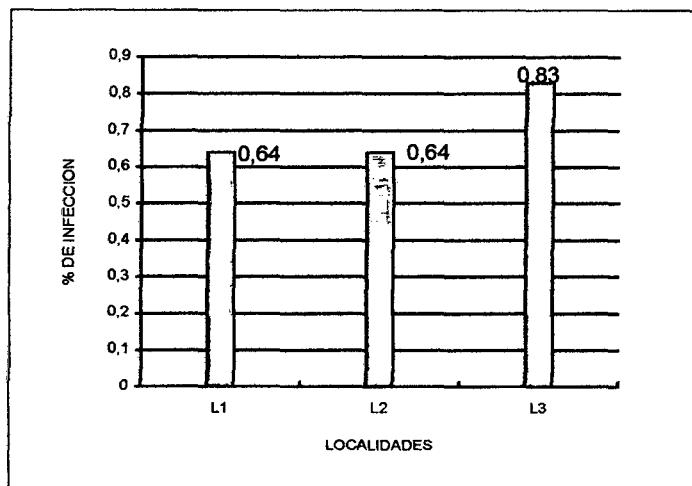


4.4 SEVERIDAD DEL ÁREA FOLIAR AFECTADA POR MANCHAS FOLIARES

Para realizar el Análisis de Variancia y la prueba de Duncan se transformo los datos originales mediante la función arco seno \sqrt{x} .

En el gráfico N° 11 se observa que el promedio de la infección por localidades fluctúa entre 0,64 a 0,83% con un promedio general de 0,7% para la primera evaluación.

GRAFICO N° 11: PROMEDIO DE LA SEVERIDAD DE LAS ANCHAS FOLIARES, PRIMERA EVALUACIÓN (DATOS ORIGINALES).



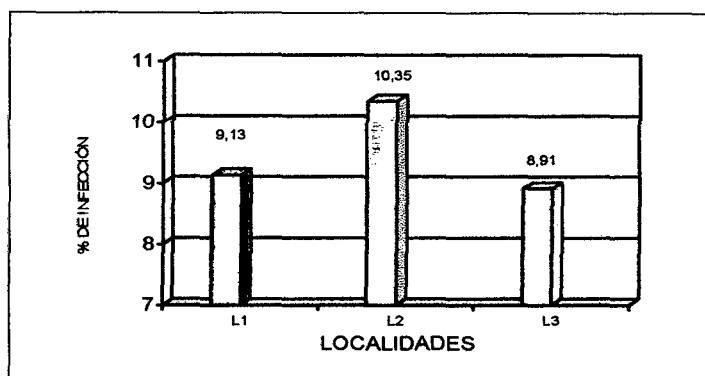
CUADRO N° 12: ANÁLISIS DE VARIANCIA DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES. SEGUNDA EVALUACIÓN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft 0,05
Bloques	2	0,23	0,11	0,08	6,94
Tratamiento	2	3,62	1,81	1,25	6,94
Error	4	5,81	1,45		
TOTAL	8	9,67			

C.V. = 4%

Se observa que no existes diferencia estadística significativa entre bloques y tratamientos.

GRAFICO N° 12: PROMEDIO DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES, PRIMERA EVALUACIÓN (DATOS ORIGINALES).



CUADRO N° 13: ANÁLISIS DE VARIANCA DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES. TERCERA EVALUACIÓN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft 0,05
Bloques	2	0,28	0,14	0,17	6,94
Tratamiento	2	3,92	1,96	2,38	6,94
Error	4	3,29	0,82		
TOTAL	8	7,49			

CV = 3%

En esta evaluación estadísticamente no hay diferencia significativa entre bloques tratamientos.

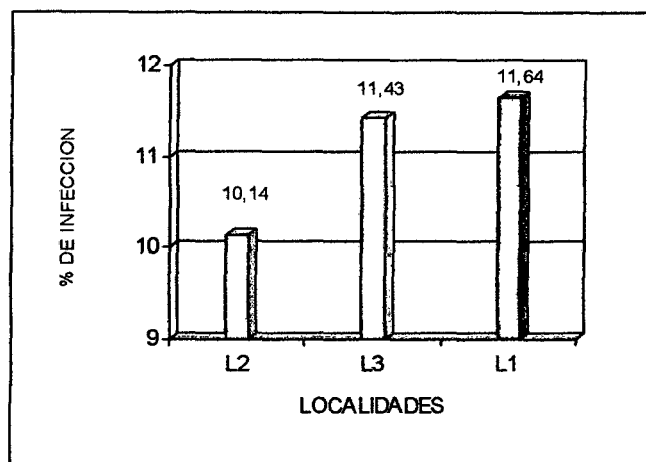
CUADRO N° 14: PRUEBA DE DUNCAN DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES. TERCERA EVALUACIÓN.

CLAVE	LOCALIDADES	ORDEN DE MERITO	% DE ÁREA FOLIAR AFECTADA
L ₂	Nueva Esperanza	1	10,14 a
L ₃	Huambé	2	11,43 a
L ₁	Varillal	3	11,64 a

*Promedios que muestran la misma letra, no muestran diferencia significativa.

En esta evaluación no se encontraron diferencia estadística significativa entre los tratamientos (localidades) L₃ y L₁; pero resultaron superiores al tratamiento L₂.

GRAFICO N° 13: PROMEDIO DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES, TERCERA EVALUACIÓN.



CUADRO N° 15: ANÁLISIS DE VARIANCIA DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES. DECIMA EVALUACIÓN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft 0,05
Bloques	2	28,61	14,30	1,11	6,94
Tratamiento	2	217,26	108,63	8,40*	6,94
Error	4	51,71	12,93		
TOTAL	8	297,58			

CV = 4%

(*) Significancia al 5 %

En esta evaluación estadísticamente hay diferencia significativa entre tratamientos.

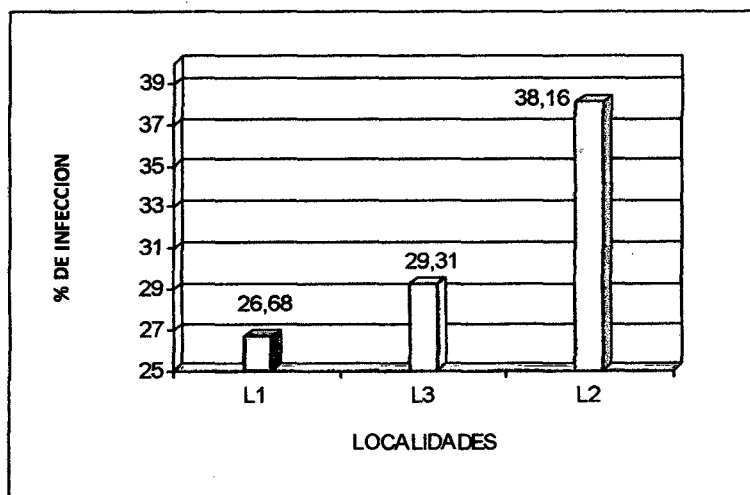
CUADRO N° 16: PRUEBA DE DUNCAN DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES. DECIMA EVALUACIÓN.

CLAVE	LOCALIDADES	ORDEN DE MERITO	% DE ÁREA FOLIAR AFECTADA
L ₁	Varillal	1	26,68 a
L ₃	Huambé	2	29,31 ab
L ₂	Nueva Esperanza	3	38,16 b

* Promedios que tienen la misma letra, no muestran diferencia significativa.

En esta evaluación no se encontraron diferencia estadística significativa entre los tratamientos L₁ y L₃; pero resultaron superiores al tratamiento L₂.

GRAFICO N° 14: PROMEDIO DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES, DECIMA EVALUACIÓN.



CUADRO N° 17: ANÁLISIS DE VARIANCIA DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES. ONCEAVA EVALUACIÓN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft 0,05
Bloques	2	3,68	1,84	0,08	6,94
Tratamiento	2	310,59	155,30	7,07*	6,94
Error	4	87,89	21,97		
TOTAL	8	402,16			

CV = 4%

(*) Significancia al 5 %

En esta evaluación se observa que hay diferencia estadística significativa entre tratamientos.

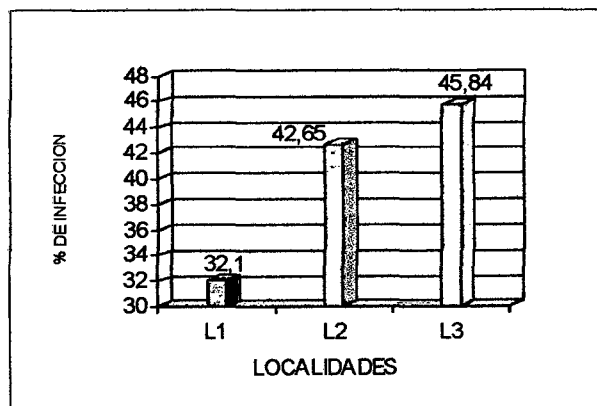
CUADRO N° 18: PRUEBA DE DUNCAN DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES. ONCEAVA EVALUACIÓN.

CLAVE	LOCALIDADES	ORDEN DE MERITO	% DE ÁREA FOLIAR AFECTADA
L ₁	Varillal	1	32,10 a
L ₂	Nueva Esperanza	2	42,65 b
L ₃	Huambé	3	45,84 c

* Promedios que tienen letras diferentes, muestran diferencia significativa.

En esta evaluación se encontraron diferencia estadística significativa entre los tratamientos L₁, L₂ y L₃; donde L₁ resulto superior a los tratamientos L₂ y L₃.

GRAFICO N° 15: PROMEDIO DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES, ONCEAVA EVALUACIÓN.



CUADRO N° 19: ANÁLISIS DE VARIANCA DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES. QUINCEAVA EVALUACIÓN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft 0,05
Bloques	2	17,00	8,50	8,23*	6,94
Tratamiento	2	5,82	2,91	2,82	6,94
Error	4	4,13	1,03		
TOTAL	8	26,96			

CV = 9%

(*) Significancia al 5 %

En esta evaluación se observa que hay diferencia estadística significativa entre bloques, pero no entre los tratamientos.

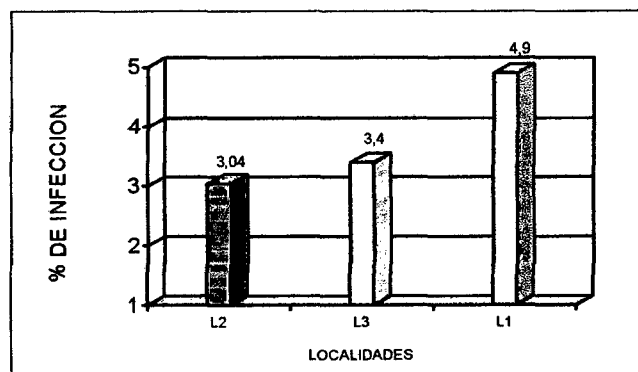
CUADRO N° 20: PRUEBA DE DUNCAN DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES. QUINCEAVA EVALUACIÓN.

CLAVE	LOCALIDADES	ORDEN DE MERITO	% DE ÁREA FOLIAR AFECTADA
L ₂	Nueva Esperanza	1	3,04 a
L ₃	Huambé	2	3,40 a
L ₁	Varillal	3	4,90 a

* Promedios que tienen la misma letra, no muestran diferencia significativa.

En esta evaluación no se encontraron diferencia estadística significativa entre los tratamientos L₂ y L₃; pero resultando superior al tratamiento L₁.

GRAFICO N° 16: PROMEDIO DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES, QUINCEAVA EVALUACIÓN.



CUADRO N° 21: ANALISIS DE VARIANCIA DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES. DIECIOCHOAVA EVALUACIÓN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft 0,05
Bloques	2	40,62	20,31	7,52*	6,94
Tratamiento	2	33,47	16,73	6,20	6,94
Error	4	10,80	2,70		
TOTAL	8	84,90			

CV = 5%

(*) Significancia al 5 %

En esta evaluación se observa que hay diferencia estadística significativa entre bloques, pero no entre los tratamientos.

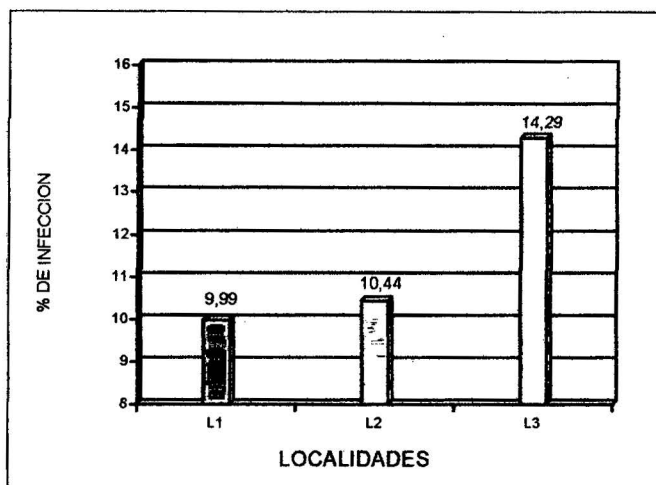
CUADRO N° 22: PRUEBA DE DUNCAN DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES. DIECIOCHOAVA EVALUACIÓN.

CLAVE	LOCALIDADES	ORDEN DE MERITO	% DE ÁREA FOLIAR AFECTADA
L ₁	Varillal	1	9,99 a
L ₂	Nueva Esperanza	2	10,44 a
L ₃	Huambé	3	14,29 b

* Promedios que tienen la misma letra, no muestran diferencia significativa.

En esta evaluación no se encontraron diferencia estadística significativa entre los tratamientos L₁ y L₂; pero resultando superior al tratamiento L₃.

GRAFICO N° 17: PROMEDIO DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES, DIECIOCHOAVA EVALUACIÓN.



CUADRO N° 23: ANÁLISIS DE VARIANCA DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES. VEINTIUNAVA EVALUACIÓN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft 0,05
Bloques	2	96,80	48,40	5,42	6,94
Tratamiento	2	1342,32	671,16	75,18 *	6,94
Error	4	35,71	8,93		
TOTAL	8	1474,83			

CV = 5%

(*) Significancia al 5 %

En esta evaluación se observa que hay alta diferencia estadística significativa entre los tratamientos.

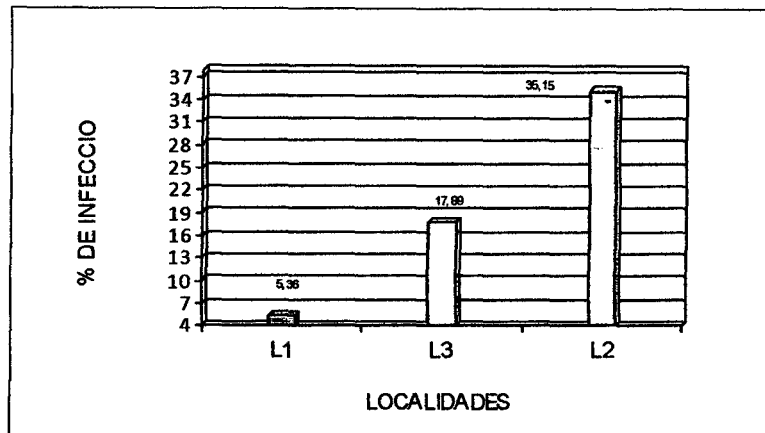
CUADRO N° 24: PRUEBA DE DUNCAN DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES. VEINTIUNAVA EVALUACIÓN.

CLAVE	LOCALIDADES	ORDEN DE MERITO	% DE ÁREA FOLIAR AFECTADA
L ₁	Varillal	1	5,36 a
L ₃	Huambé	2	17,89 b
L ₂	Nueva Esperanza	3	35,15 c

* Promedios que tienen letras diferentes, muestran diferencia significativa.

En esta evaluación se encontraron una alta diferencia estadística significativa entre los tratamientos L₁, L₃ y L₂; donde L₁ resulto superior a los tratamientos L₃ y L₂.

GRAFICO N° 18: PROMEDIO DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES, VEINTIUNAVA EVALUACIÓN.



CUADRO N° 25: ANÁLISIS DE VARIANCIA DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES. VEINTIDOSAVA EVALUACIÓN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft 0,05
Bloques	2	57,67	28,84	2,62	6,94
Tratamiento	2	206,07	103,03	9,37 *	6,94
Error	4	43,97	10,99		
TOTAL	8	307,71			

CV = 7%

(*) Significancia al 5 %

La evaluación nos muestra que hay diferencia estadística significativa entre los tratamientos.

CUADRO N° 26: PRUEBA DE DUNCAN DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES. VEINTIDOSAVA EVALUACIÓN.

CLAVE	LOCALIDADES	ORDEN DE MERITO	% DE ÁREA FOLIAR AFECTADA
L ₃	Huambé	1	8,52 a
L ₁	Varillal	2	17,94 b
L ₂	Nueva Esperanza	3	19,27 bc

* Promedios que tienen la misma letra, no muestran diferencia significativa.

En esta evaluación no se encontraron diferencia estadística significativa entre los tratamientos L₁, y L₂; pero resultaron superiores al tratamiento L₃.

GRAFICO N° 19: PROMEDIO DE LA SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES, VEINTIDOSAVA EVALUACIÓN.

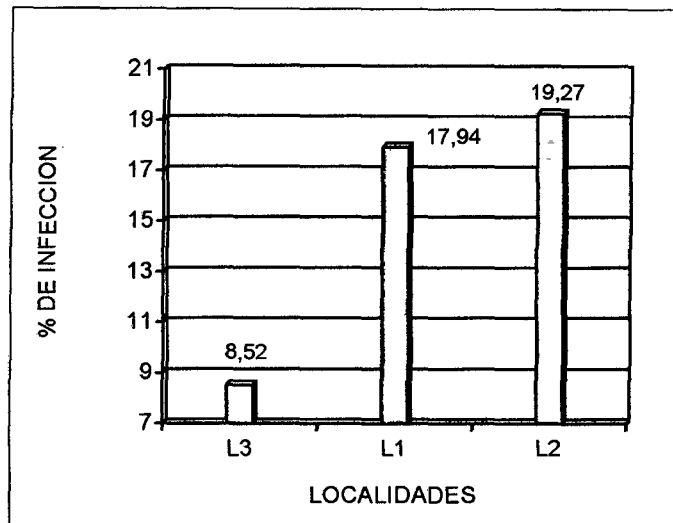


GRAFICO N° 20: PROGRESO DE LA SEVERIDAD DE LAS ENFERMEDADES FOLIARES (DATOS ORIGINALES) MEDIANTE LÍNEAS.

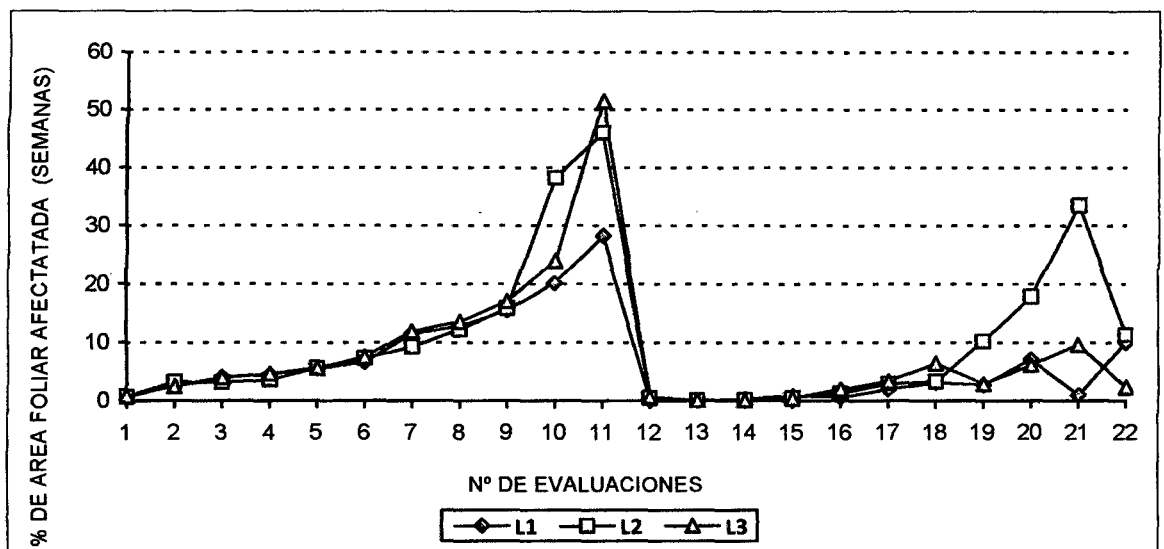


GRAFICO N° 21: PROGRESO DE LA SEVERIDAD DE LAS ENFERMEDADES FOLIARES (DATOS ORIGINALES) MEDIANTE LÍNEAS.

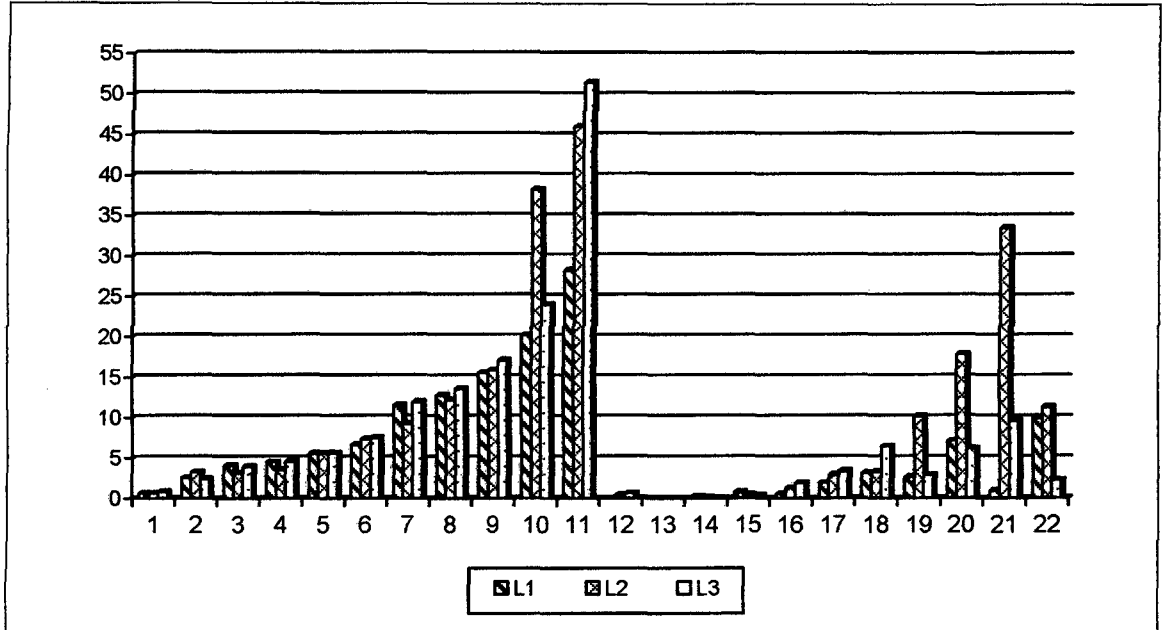
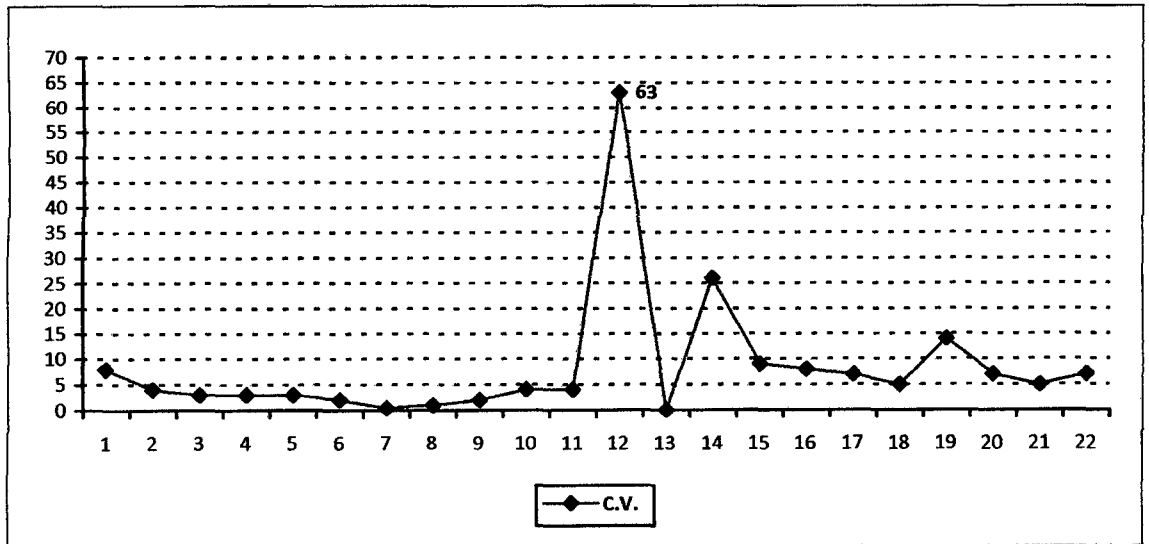


GRAFICO N° 22: CURVA DE VARIANCI DE PROGRESO DE LA SEVERIDAD DE LAS ENFERMEDADES FOLIARES, MEDIANTE LÍNEAS.



CUADRO N° 27: PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE ÁREA FOLIAR AFECTADA
(SEVERIDAD) EN LAS DIFERENTES EVALUACIONES.

EVALUACIÓN			TRATAMIENTOS		
Mes	N°	Fecha	L ₁	L ₂	L ₃
NOV.	1	03-05/11/2008	0,64	0,64	0,83
	2	17-19/11/2008	2,55	3,25	2,42
DIC.	3	01-03/12/2008	4,07	3,12	3,94
	4	15-17/12/2008	4,52	3,56	4,58
	5	29-31/12/2008	5,54	5,6	5,6
ENE	6	12-14/01/2009	6,62	7,32	7,51
	7	26-28/01/2009	11,52	9,23	11,9
FEB.	8	09-11/02/2009	12,73	12,15	13,55
	9	23-25/02/2009	15,53	15,84	17,05
MAR	10	09-11/03/2009	20,17	38,24	23,99
	11	23-25/03/2009	28,25	46,00	51,48
ABR.	12	06-08/04/2009	0,00	0,45	0,64
	13	20-22/04/2009	0,00	0,00	0,00
MAY	14	04-06/05/2009	0,25	0,13	0,06
	15	18-20/05/2009	0,76	0,45	0,38
JUN.	16	01-03/06/2009	0,57	1,27	1,91
	17	15-17/06/2009	1,91	2,93	3,37
JUN-JUL	18	29,30/06 y 01/07/09	3,12	3,31	6,43
JUL.	19	13-15/07/2009	2,67	10,18	2,86
	20	27-29/07/2009	7,06	17,82	6,17
AGO.	21	10-12/08/2009	0,95	33,47	9,61
	22	24-26/08/2009	9,93	11,26	2,23

4.5 RENDIMIENTO DE FRUTOS

Para esta evaluación se tuvo en cuenta el rendimiento de frutos de sachá inchi por parcela en Kg/15 plantas (ver anexo N° 48 y 49); y con los datos obtenidos se procedió a realizar el Análisis de Variancia y la Prueba de Duncan.

CUADRO N° 28: ANÁLISIS DE VARIANCIA DEL RENDIMIENTO PROMEDIO DE FRUTOS EN Kg/15 PLANTAS.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft 0,05
Bloques	2	4,17	2,08	0,84	6,94
Tratamiento	2	39,05	19,53	7,86 *	6,94
Error	4	9,94	2,48		
TOTAL	8	53,16			

CV = 20%

(*) Significancia al 5 %

Se observa que existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos; pero no entre los bloques.

CUADRO N° 29: PRUEBA DE DUNCAN DEL RENDIMIENTO PROMEDIO DE FRUTOS EN Kg/15 PLANTAS.

CLAVE	TRATAMIENTOS	ORDEN DE MERITO	RDTO. PROM. KG/PARC.
L ₂	Nueva Esperanza	1	13,0 a
L ₁	Varillal	2	10,3 b
L ₃	Huambé	3	7,9 c

* Promedios que tienen letras diferentes, muestran diferencia significativa.

En la Prueba de Duncan observamos que cada grupo es diferente del otro (heterogéneo), resultando que el tratamiento L₂ es superior a los tratamientos L₁ y L₃.

V. DISCUSIÓN

Luego del análisis estadístico de los datos, pasaron a discutirse en el porqué de los mismos.

5.1 INCIDENCIA DEL PORCENTAJE DE PLANTAS AFECTADAS

El gráfico N° 06, indica el porcentaje mortandad del cultivo de sachá inchi originado por el ataque de *Fusarium sp.*, de acuerdo a cada Tratamiento y/o Localidad, las misma que fluctúan entre 75% para el tratamiento L₁, 87% para el tratamiento L₂ y de 92% para el tratamiento L₃; haciendo un promedio general de 84,6% de mortandad del cultivo a la última evaluación.

5.2 SEVERIDAD DEL ÁREA FOLIAR AFECTADA POR LAS MANCHAS FOLIARES.

En el anexo N° 05, se indica la severidad de cada tratamiento al inicio de las evaluaciones ocupando el más alto porcentaje de infección el tratamiento L₃ con 0,83% y los más bajos L₁ y L₂ con 0,64%.

Estas infecciones fueron sometidas a las evaluaciones respectivas para cada tratamiento, en condiciones normales y sin aplicación de controladores químicos (insecticidas, fungicidas, etc.) de acuerdo a las fechas indicadas en el calendario de evaluación. El efecto podemos apreciar en el Análisis de Variancia de la Segunda Evaluación, cuadro N° 11, el cual nos indica que no hay diferencia estadística significativa entre los tratamientos, esto quiere decir, que los tratamientos evaluados no muestran diferencia en el porcentaje de infección, posiblemente originado por un desarrollo lento y constante de la infección.

En la Tercera Evaluación, el Análisis de Variancia, cuadro N° 12, nos muestra que tampoco hay diferencia estadística significativa entre los tratamientos, sin embargo se puede apreciar que existe un menor grado de infección del tratamiento L₂ con 10,14%, respecto a los tratamientos L₃ y L₁ con mayores grados de infección de 11,43 y 11,64%, respectivamente.

Podemos observar en el Análisis de Variancia, cuadro N° 14, de la décima evaluación, que no existe diferencia significativa entre los bloques, pero existe diferencia entre tratamientos.

Al efectuar la Prueba de Duncan, cuadro N° 15, encontramos que el menor porcentaje de infección lo obtuvo el tratamiento L₁ con 26,68%, ocupando el primer lugar y el tratamiento L₂ ocupó el último lugar con 38,16%; observándose que L₁ y L₂ muestran mayor resistencia al ataque de los patógenos.

En la Onceava, Veintiunava y Veintidosava Evaluación, el Análisis de Variancia nos muestra sólo diferencia estadística significativa entre tratamientos; observándose en la Prueba de Duncan que el menor porcentaje de infección lo obtuvieron los tratamiento L₁ con 32,1 y 5,36% (pruebas N° 11 y 21 respectivamente), y el tratamiento L₃ con 8,52% (prueba 22); del mismo modo podemos observar que el mayor porcentaje de infección lo obtuvieron los tratamientos L₃ con 45,84% (prueba N° 11) y el tratamiento L₂ con 35,15 y 19,27% (pruebas N° 21 y 22, respectivamente).

En las evaluaciones 15 y 18, el Análisis de Variancia muestra que existe diferencia significativa entre los bloques, mas no entre los tratamientos. Efectuado la Prueba de Duncan, se puede observar que el menor porcentaje de infección lo obtuvieron

los tratamientos L₂ con 3,04 y L₁ con 9,99%, correspondientemente; y el mayor porcentaje de infección los obtuvieron los tratamientos L₁ con 4,90 y L₃ con 14,29%.

En la Onceava Evaluación, podemos observar que el porcentaje de infección se incrementa considerablemente (ver gráficos N° 15 y 16), esto debido posiblemente al incremento de la Humedad Relativa como se muestra en el Grafico N° 01, esto demuestra lo manifestado por PERÚ AGROFORESTRY (26), que una alta humedad relativa puede resultar propicio para la proliferación de enfermedades. Además, AGRIOS (01), menciona que el efecto más importante de la humedad atmosférica se centra sobre la germinación de las esporas de los hongos y sobre la penetración del tubo germinal en el hospedero, requiriendo la presencia de humedad libre sobre su hospedero o de una alta humedad relativa en la atmosfera, llegando a ser independientes una vez que obtiene agua y nutrientes a partir de su hospedero. Así mismo, se aprecia en el Grafico N° 02, que las precipitaciones antes de la 11^{ava} evaluación fueron relativamente más bajas, incrementándose posteriormente a este; el mismo autor, menciona que el número de ciclos de una enfermedad se relaciona estrechamente con el número de precipitaciones que duran lo suficiente para permitir producir nuevas infecciones; en tal sentido, podemos mencionar que las altas precipitaciones encontradas permitieron la proliferación de nuevas infecciones y el incremento de la infección (severidad) del área foliar del cultivo.

También la temperatura es otro factor muy importante, en el incremento del porcentaje de infección del área foliar en la 11^{ava} evaluación, en la cual podemos observar la uniformidad existente durante las evaluaciones efectuadas durante todo el trabajo de investigación (grafico N° 03 y anexo N° 01); según AGRIOS (01), el efecto de la temperatura sobre el desarrollo de una determinada enfermedad

después de haberse producido la infección, depende de la relación particular que se establezca entre el patógeno y su hospedante, además, la enfermedad se desarrolla más rápido, es decir, el tiempo más breve, que se requiere para que concluya el ciclo de una enfermedad, habitualmente se produce cuando la temperatura es óptima para el desarrollo del patógeno y cuando se encuentra por arriba o por debajo de ese óptimo para el desarrollo del hospedero. En tal sentido podemos decir, que la temperatura obtenida durante las evaluaciones fue favorable para los patógenos que atacaron al cultivo.

En base a lo anterior, podemos decir que, las enfermedades se desarrollaron cuando se produjo la sucesión y combinación de estos factores del medio ambiente, como el caso de la humedad relativa, precipitación y temperatura, esto coincide con la etapa susceptible de la planta y con la producción, diseminación, inoculación, penetración y reproducción del patógeno.

5.3 MUERTE REGRESIVA (*Mustia hilachosa*) Y FUSARIOSIS VASCULAR.

Uno de los principales problemas encontrados en la sementera de sachá inchi, es la presencia de enfermedades que ocasionan la muerte de la planta, de ellas la más importante por su agresividad y mortandad que ocasiona, es la Fusariosis vascular, cuyo agente causal es *Fusarium sp.*, con 19 y 39 % de plantas muertas y en segundo lugar pero no menos importante es la muerte regresiva producido por *Mustia hilachosa*, cuyo agente causal es *Rhizoctonia sp.*, con 4 y 8 % de plantas muertas; sobre una evaluación de 43 y 15 plantas/parcela, esta última como material del trabajo de investigación. El gráfico N° 04 y 05, nos muestra las pérdidas ocasionadas por estos patógenos.

5.4 RENDIMIENTO DE FRUTOS

En el Análisis de Variancia, cuadro N° 27, se observa que no existe diferencia estadística significativa entre bloque, pero si entre tratamientos. Al efectuar la Prueba de Duncan, cuadro N° 28, se muestra heterogeneidad de los tratamientos, quedando en primer lugar el tratamiento L₂ con 13,0 kg/parcela, y en último lugar el tratamiento L₃ con 7,9 kg/parcela.

Podemos decir, que hubo gran diferencia en el rendimiento total de la almendras, ocasionado por la severidad de las enfermedades que atacan al cultivo.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de analizar los resultados del presente trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones y recomendaciones.

6.1 Conclusiones

1. Los hongos causantes de manchas foliares identificadas corresponde a **Colletotrichum sp.** (antracnosis de las hojas), **Fusarium sp.** (manchas por fusarium), **Rhizoctonia sp.** (ahogamiento de las hojas y/o mustia hilachosa), **Helicomyces sp.** (mancha blanca).
2. Los patógenos causantes de muerte a las plantas que han sido identificados corresponden a **Fusarium sp.** (Fusariosis vascular y/o pudrición radicular), **Rhizoctonia sp.** (muerte regresiva).
3. Entre los patógenos indicados, causantes de manchas foliares en el cultivo de sachá inchi, el más severo resultó **Colletotrichum sp.**
4. Dentro de los caracteres económicos que ocasionan mayores pérdidas de la producción se encuentra **Fusarium sp.**
5. La alta humedad relativa, temperatura constante y precipitaciones frecuentes, favorecen la proliferación, establecimiento y permanencia de los agentes patógenos mencionados con anterioridad.
6. Que la severidad de las enfermedades es heterogénea en las diferentes localidades de evaluación.

7. El porcentaje promedio de infección y mortandad del cultivo de sachá inchi en las diferentes tratamientos y/o localidades es de 84,6%.

6.2 Recomendaciones

Concluido el presente trabajo de investigación, sugerimos las siguientes recomendaciones:

1. Orientar esfuerzos a la investigación de nuevos cultivos que son introducidos a nuestra zona, como en el caso de *Plukenetia volubilis* L. "sachá inchi" por ser el cultivo un recurso potencial importante como fuente de energía y proteínas favorables en la alimentación humana.
2. Continuar con estudios específicos de los agentes causantes de enfermedades causantes de manchas foliares fungosas y otros; a fin de identificar métodos de prevención y control a dichas enfermedades en el cultivo de sachá inchi.
3. Realizar trabajos integrados de manejo y cooperación político-científico entre el gobierno de turno y los centros de investigación, con el fin de evitar pérdidas económicas futuras, por parte del estado y los mismos agricultores u otro inversionista privado, como ha ocurrido con el sachá inchi. La cual ha generado grandes pérdidas económicas a la región productiva.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación sobre "Identificación, Caracterización y Evaluación de daños de las principales enfermedades del cultivo de *Plukenetia volubilis* L. "sacha inchi", en (03) tres localidades: Varillal, Nueva Esperanza y el Huambé", se efectuó en las comunidades descritas en el título de proyecto, éstos ubicados en la margen de la carretera Iquitos – Nauta, en los km 14,02 (con penetración de 1,2 km), km 22,01 (con penetración de 2,5 km) y km 55,0 (con penetración de 8,3 km), de la localidad de Iquitos, a una altitud promedio de 124,3 m.s.n.m.

En cuanto al clima durante la investigación se tuvo una precipitación media de 253,8 mm, temperatura media de 27,5 °C y una humedad media de 84,3 %.

No se trabajó con una variedad definida de sacha inchi, puesto a que se desconocía la procedencia del mismo. Además, se trabajó con el cultivo ya establecido.

El diseño experimental empleado fue el Diseño de Bloque Completos al Azar con 03 tratamientos y 03 repeticiones, teniendo los tratamientos siguientes: L₁ Varillal, L₂ Nueva Esperanza y L₃ el Huambé; la evaluación de la severidad consistió en la toma de 15 plantas al azar por parcela, mediante el método "N", y de cada planta 03 ramas de la parte media. Evaluando también el número de plantas muertas. Así mismo, se evaluó el rendimiento total de frutos (almendras de sacha inchi).

Se concluye que la severidad de las enfermedades es heterogénea en las diferentes localidades de evaluación. La misma que presenta un alto índice de mortandad del cultivo con promedio general de 84,6%.

En cuanto al rendimiento de las almendras de sachá inchi, se concluye que el aumento del porcentaje de la severidad de las enfermedades tiene efecto importante en el rendimiento del cultivo.

Del presente trabajo se identificó a los siguientes patógenos: causantes de manchas foliares, a **Colletotrichum sp.** (Antracnosis de las hojas), **Fusarium sp.** (Manchas por fusarium y Fusariosis vascular), **Rhizoctonia sp.** (Ahogamiento de las hojas y muerte regresiva), **Helicomyces sp.** (Mancha blanca).

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. AGRIOS, G.N. (1986). Fitopatología. Editorial Limusa, S.A. México. 741 pp.
2. AREVALO G.G. (2005). Informes de Resultados de investigación. Programa Nacional de Investigación en Recursos Genéticos y Biotecnología. E.E. –“El porvenir”. Años 1989 – 1995. Tarapoto. 20 pp.
3. AREVALO G.G. (1996). “El cultivo de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*) en la Amazonía”. 1era. Edición. Lima – Perú. Pp. 8-24.
4. BARRON G. (1968). The genera of Hyphomycetes from soils. The Williams & Wilkins Company. Baltimore, U.S.A. 364 pp.
5. BARNETT H. & HUNTER B. (1980). Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Tercera edición. Minnessota: Burgess Publishing Company. USA. 209 pp.
6. BARRERA R.O. (2006). Propagación Sexual y Clonal de Sacha Inchi (*Plukenetia volúbilis L.*) a condiciones de In Vitro. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Martín - Facultad de Ciencias Agrarias. Tarapoto. 65 pp.
7. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA. (1990). Guía Práctica para el Manejo Integrado de Plagas del Cultivo de Tomate. Serie Técnica. Informe Técnico N° 151. Turrialba-Costa Rica. 138 pp.
8. CENTRO DE ESTUDIOS Y DE DESARROLLO AGRARIO DEL PERÚ. (1994). La Evaluación Ambiental de la Región Loreto: Resultados de un Estudio de Evaluación y Propuesta de Políticas y Acciones. CE & DAP-Fundación Ford. Lima-Perú. 213 pp.

9. CENTRO DE INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN y DESARROLLO. 2008. (CIED). Protocolo Técnico sobre "Adaptación y Validación Participativa de paquete tecnológico para la producción competitiva del sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en la cuenca del Perené. Lima 86 pp.
10. CHARLES W.J. (1973). "Patología Vegetal". Segunda Edición. Traducción de la 2a edición americana por Antonio Aguirre Azpeitia. Ediciones OMEGA SA. Barcelona. 818 pp.
11. ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA-SAN ROQUE-INIA. (2009). Informe Técnico sobre "Evaluación de rendimiento de genotipos promisorios de sachá inchi". Iquitos. 6 pp.
12. GALLUSSER, J., S. 2005. Identificación de Muestras Botánicas del Género *Plukenetia* (Euphorbiaceae). Informe Final de Consultoría. AMC N° 012-2004/INIA-E.E.POV/CEP. Sub-Proyecto. Identificación de Material Promisorio, Recuperación Y Recolección de Germoplasma de *Plukenetia volubilis* L. (Sachá Inchi). Co-Financiado por el Proyecto INCAGRO.
13. GILLESPIE L. J. (1993). Synopsis of Neotropical *Plukenetia* (Euphorbiaceae) including two new species. *Systematic Botany*. 592 pp.
14. JUÁREZ N. E y EGOAVIL DLC; C. 1995. Cultivos para Suelos Ácidos. Paquetes tecnológicos y avances de Investigación. Fundación para el Desarrollo Agrario del Alto Mayo/Subprograma de Recuperación de Suelos Ácidos-Calzada-Perú. 21 pp.
15. HAZEN y STOEWESAND. 1980. Resultados de análisis del aceite y proteína del cultivo de sachá inchi. Universidad de Cornell. USA.
16. HOLDRIDGE, L. (1987). Ecología Basada en Zonas de Vida. Instituto interamericano de Cooperación para la Agricultura-IIICA. San José. Costa Rica. 216 pp.

17. INSTITUTO DE INVESTIGACION DE LA AMAZONÍA PERUANA. 2008. Programa de Ordenamiento Ambiental (POA) INFORME FINAL sobre el “ESTUDIO DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS IMPLICANCIAS EN LA REGIÓN LORETO” Iquitos 177 pp.
18. JUÁREZ N. E y EGOAVIL DLC; C.1995. Cultivos para Suelos Ácidos. Paquetes tecnológicos y avances de Investigación. Fundación para el Desarrollo Agrario del Alto Mayo/Subprograma de Recuperación de Suelos Ácidos-Calzada-Perú. 21 pp.
19. MANCO, C E. 2006. Informes de Resultados de Investigación. Programa Nacional de Investigación en Recursos Genéticos y Biotecnología. E.E. “El Porvenir”. Tarapoto. 8 pp.
20. MANCO C E. 2006. Cultivo de sacha inchi. Situación y Avances del Cultivo de Sacha Inchi en el Perú. Estación Experimental el Porvenir. San Martín – Perú. 11 pp.
21. MANCO C.E. 2007. Informe de Resultados de Investigación “Estado situacional del cultivo de sacha inchi en condiciones de conservación ex situ”. Estación Experimental el Porvenir. San Martín – Perú. 7 pp.
22. MANCO C.E. 2008. Manual de “Sacha Inchi” (*Plukenetia volubilis L.*) Cultivo Promisorio para la Amazonía Peruana. Tarapoto-Perú. 50 pp.
23. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2009. Dirección de Promoción Agrario (DPA), OPINIÓN TÉCNICA sobre INFORME PRELIMINAR DE “VARIABLES E INDICADORES PRODUCTIVOS Y ESTIMACIONES DE PRODUCCIÓN DE SACHA INCHI Y CAMU CAMU EN LA REGIÓN LORETO”. Iquitos. 3 pp.
24. MOSTACERO L.J., MEJIA CO & GAMARRA TO, 2002. “Taxonomía de las Fanerógamas Útiles del Perú”. CONCYTEC. Volumen I. Trujillo-Perú. 393-395 pp.

25. McBRIDE J.F. 1951. Euphorbiaceae. In Flora of Perú. Botanical Series vol. 13, Part III A. Field Museum of Natural History. Chicago, USA. 115 -118 pp.
26. PERÚ AGROFORESTRY. 2008. Agroforestería y Reforestación. "El Sacha Inchi, Ecología de Cultivo". Sistemas y Tecnología. Lima. 5 pp.
27. VALLES, C.R. 1993. Sacha Inchi Bautizado como "Maní del Inca". En Oportunidades comerciales Tarapoto-Perú. 4-12 pp.
28. VALLES, C. 1995. El Sacha Inchi, Importante oleaginosa selvática., Revista Pura Selva. 40-41 pp.
29. VILLACRES V.J. 2009. Guía de práctica de Microbiología General. UNAP – Facultad de agronomía. 35 - 38 pp.

ANEXOS

ANEXO N° 01 - A: DATOS CLIMATOLÓGICOS MENSUALES EN EL PERIODO EXPERIMENTAL.

MESES	TEMPERATURA °C			HUMEDAD RELATIVA %	PRECIPITACIÓN mm
	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA		
<u>2008</u>					
Nov.	33,4	22,7	28,1	82,0	241,1
Dic.	33,1	22,7	27,9	82,0	89,3
<u>2009</u>					
Ene	32,0	22,5	27,3	84,0	379,8
Feb.	32,9	22,5	27,7	85,0	325,3
Mar	31,7	23,2	27,4	85,0	356,4
Abr.	31,2	23,1	27,2	86,0	500,9
May.	35,0	22,3	28,7	85,0	150,3
Jun.	33,5	20,2	26,9	86,0	169,2
Jul.	33,3	20,5	26,9	85,0	147,0
Ago.	35,2	19,7	27,5	83,0	178,9
PROMEDIO	33,1	21,9	27,5	84,3	253,8

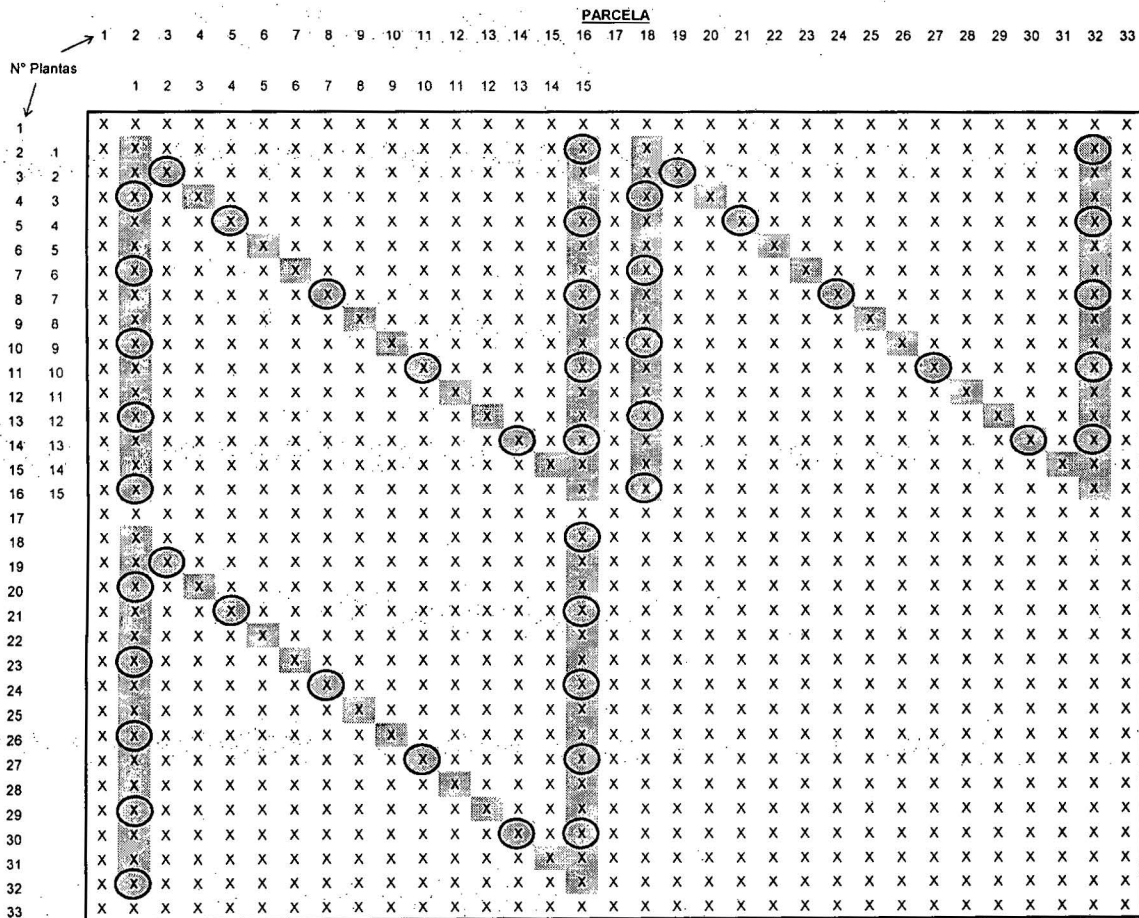
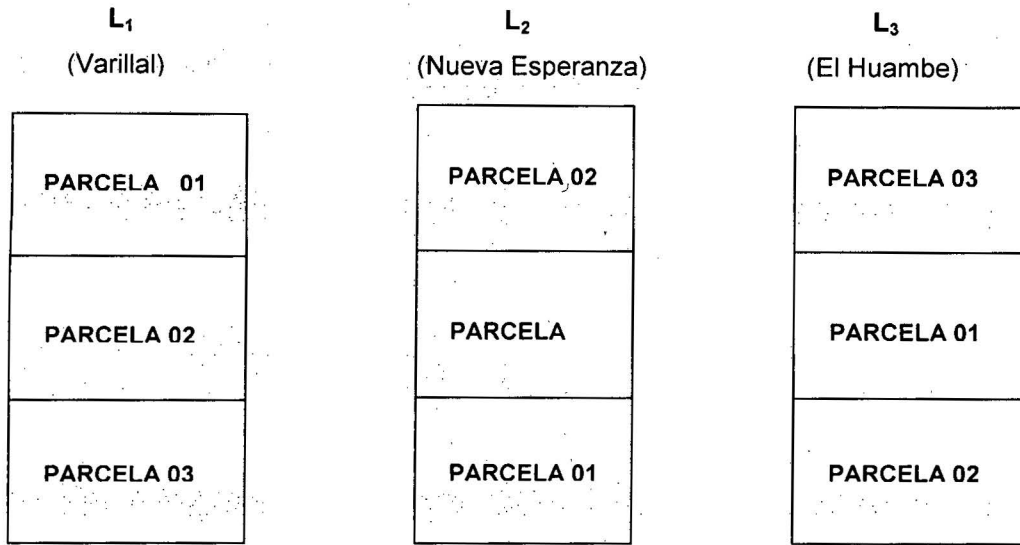
FUENTE: SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA (SENAMHI).
ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE SAN ROQUE – IQUITOS.

ANEXO N° 01 - B: DATOS PROMEDIO CLIMATOLÓGICOS EN CADA EVALUACIÓN.

EVALUACIÓN			TRATAMIENTOS			Temperatura (°C)			H°R	Precipitación mm
Mes	N°	Fecha	L1 (%)	L2 (%)	L3 (%)	Max.	Min.	Media		
NOV.	1	03-05/11/2008	1	0,09	0	34,3	21,2	27,8	91	31,9
	2	17-19/11/2008	2	0,09	1	33,5	21,8	27,7	94	10,6
DIC.	3	01-03/12/2008	2	0,09	1	34,4	21,8	28,1	92	4,8
	4	15-17/12/2008	2	0,09	1	34,5	21,6	28,1	79	0
	5	29-31/12/2008	3	0,18	1	35,6	22,1	28,9	85	0,3
ENE.	6	12-14/01/2009	3	0,18	1	29,5	22,0	25,8	90	11,6
	7	26-28/01/2009	4	0,18	1	32,6	22	27,3	87	75,9
FEB.	8	09-11/02/2009	5	0,18	2	33,2	22,3	27,8	86	86,5
	9	23-25/02/2009	5	0,28	2	34,5	21,9	28,2	92	47
MAR.	10	09-11/03/2009	5	0,28	2	33,6	23,0	28,3	93	9,4
	11	23-25/03/2009	9	7	7	31,5	22,2	26,9	98	4,1
ABR.	12	06-08/04/2009	13	10	11	30,7	22,1	26,4	88	82,2
	13	20-22/04/2009	18	15	18	32,6	23	27,8	96	31,6
MAY.	14	04-06/05/2009	24	22	25	34,0	22,9	28,5	86	2,3
	15	18-20/05/2009	30	30	31	32,1	22,1	27,1	86	11,1
JUN.	16	01-03/06/2009	37	38	41	30,5	21,2	25,9	80	6,3
	17	15-17/06/2009	45	48	50	31,5	20,2	25,9	89	2,5
JUN.-JUL.	18	29,30/06 y 01/07/09	52	56	57	32	21,9	27,0	88	4,1
JUL.	19	13-15/07/2009	60	65	66	31,2	22,4	26,8	84	11,4
	20	27-29/07/2009	66	75	76	32,6	21,4	27,0	87	0
AGO.	21	10-12/08/2009	70	80	81	33,0	19,7	26,4	90	1,1
	22	24-26/08/2009	75	87	92	33,4	21,9	27,7	89	60

FUENTE: SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA (SENAMHI). ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE SAN ROQUE - QUITOS.

ANEXO N° 02: CROQUIS DE CAMPO DEL EXPERIMENTO (LOCALIDADES)



*el numero de plantas a evaluar es de 43 por sub parcelas, haciendo un total de 129 plantas por bloque.
 **el numero de plantas seleccionadas al azar por parcela a evaluar es de 15 (rodeadas)

**ANEXO N° 03: PORCENTAJE DE PLANTAS MUERTAS POR FUSARIOSIS VASCULAR (Fusarium sp.)
LOCALIDAD DE ACUERDO A CADA EVALUACIÓN.**

EVALUACIÓN DEL NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS EN LA LOCALIDAD DEL VARILLAL

TOTAL	1ra Eva.		2da Eva.		3ra Eva.		4ta Eva.		5ta Eva.		6ta Eva.		7ma Eva.		8va Eva.		9na Eva.		10ma Eva.		11ma Eva.	
Plantas	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%
1089	13	1	17	2	21	2	25	2	32	3	36	3	41	4	50	5	51	5	51	5	99	9

TOTAL	12ma Eva.		13ra Eva.		14ta Eva.		15ta Eva.		16ta Eva.		17ma Eva.		18va Eva.		19na Eva.		20ma Eva.		21ra Eva.		22da Eva.	
Plantas	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%
1089	141	13	197	18	263	24	323	30	400	37	493	45	569	52	649	60	722	66	761	70	818	75

EVALUACIÓN DEL NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS EN LA LOCALIDAD DE NUEVA ESPERANZA

TOTAL	1ra Eva.		2da Eva.		3ra Eva.		4ta Eva.		5ta Eva.		6ta Eva.		7ma Eva.		8va Eva.		9na Eva.		10ma Eva.		11ma Eva.	
Plantas	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%
1089	1	0,09	1	0,09	1	0,09	1	0,09	2	0,18	2	0,18	2	0,18	2	0,18	3	0,28	3	0,28	75	7

TOTAL	12ma Eva.		13ra Eva.		14ta Eva.		15ta Eva.		16ta Eva.		17ma Eva.		18va Eva.		19na Eva.		20ma Eva.		21ra Eva.		22da Eva.	
Plantas	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%
1089	111	10	161	15	243	22	327	30	417	38	527	48	607	56	704	65	813	75	869	80	943	87

EVALUACIÓN DEL NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS EN LA LOCALIDAD DEL HUAMBÉ

TOTAL	1ra Eva.		2da Eva.		3ra Eva.		4ta Eva.		5ta Eva.		6ta Eva.		7ma Eva.		8va Eva.		9na Eva.		10ma Eva.		11ma Eva.	
Plantas	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%
1089	5	0,46	6	1	8	1	10	1	13	1	14	1	16	1	19	2	19	2	19	2	78	7

TOTAL	12ma Eva.		13ra Eva.		14ta Eva.		15ta Eva.		16ta Eva.		17ma Eva.		18va Eva.		19na Eva.		20ma Eva.		21ra Eva.		22da Eva.	
Plantas	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%	Muertas	%
1089	120	11	193	18	270	25	343	31	447	41	543	50	623	57	722	66	830	76	880	81	1004	92

ANEXO N° 04: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA PRIMERA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	0,76	0,57	0,76	2,10	0,70
II	0,76	0,38	1,15	2,29	0,76
II	0,38	0,95	0,57	1,91	0,64
TOTAL	1,91	1,91	2,48	6,30	2,10
PROMEDIO	0,64	0,64	0,83	2,10	0,70

ANEXO N° 05: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA PRIMERA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	5,00	4,32	5,00	14,32	4,77
II	5,00	3,53	6,16	14,69	4,90
II	3,54	5,59	4,32	13,45	4,48
TOTAL	13,54	13,44	15,48	42,46	14,15
PROMEDIO	4,51	4,48	5,16	14,15	4,72

ANEXO N° 06: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA SEGUNDA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	3,25	2,67	1,91	7,83	2,61
II	2,48	3,44	2,48	8,40	2,80
II	1,91	3,63	2,86	8,40	2,80
TOTAL	7,64	9,74	7,25	24,62	8,21
PROMEDIO	2,55	3,25	2,42	8,21	2,74

ANEXO N° 07: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA SEGUNDA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	10,38	9,40	7,94	27,72	9,24
II	9,06	10,68	9,06	28,80	9,60
II	7,94	10,98	9,74	28,66	9,55
TOTAL	27,38	31,06	26,74	85,18	28,39
PROMEDIO	9,13	10,35	8,91	28,39	9,46

ANEXO N° 08: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA TERCERA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	4,01	2,67	4,58	11,26	3,75
II	4,39	3,05	3,25	10,69	3,56
II	3,82	3,63	4,01	11,45	3,82
TOTAL	12,22	9,35	11,83	33,41	11,14
PROMEDIO	4,07	3,12	3,94	11,14	3,71

ANEXO N° 09: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA TERCERA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	11,55	9,40	12,35	33,30	11,10
II	12,09	10,05	10,38	32,52	10,84
II	11,27	10,98	11,55	33,80	11,27
TOTAL	34,91	30,43	34,28	99,62	33,21
PROMEDIO	11,64	10,14	11,43	33,21	11,07

ANEXO N° 10: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA CUARTA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	4,58	3,05	5,34	12,98	4,33
II	4,58	3,63	3,63	11,83	3,94
II	4,39	4,01	4,77	13,17	4,39
TOTAL	13,55	10,69	13,74	37,99	12,66
PROMEDIO	4,52	3,56	4,58	12,66	4,22

ANEXO N° 11: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA CUARTA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	12,36	10,06	13,36	35,78	11,93
II	12,36	10,98	10,98	34,32	11,44
II	12,09	11,55	12,62	36,26	12,09
TOTAL	36,81	32,59	36,96	106,36	35,45
PROMEDIO	12,27	10,86	12,32	35,45	11,82

ANEXO N° 12: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA QUINTA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	5,34	4,39	6,30	16,03	5,34
II	5,73	6,11	4,77	16,61	5,54
II	5,54	6,30	5,73	17,56	5,85
TOTAL	16,61	16,80	16,80	50,20	16,73
PROMEDIO	5,54	5,60	5,60	16,73	5,58

ANEXO N° 13: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA QUINTA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	13,36	12,09	14,54	39,99	13,33
II	13,85	14,31	12,62	40,78	13,59
II	13,61	14,54	13,85	42,00	14,00
TOTAL	40,82	40,94	41,01	122,77	40,92
PROMEDIO	13,61	13,65	13,67	40,92	13,64

ANEXO N° 14: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA SEXTA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	6,11	6,68	7,44	20,23	6,74
II	7,06	7,44	6,49	21,00	7,00
II	6,68	7,83	8,59	23,10	7,70
TOTAL	19,85	21,95	22,52	64,33	21,44
PROMEDIO	6,62	7,32	7,51	21,44	7,15

ANEXO N° 15: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA SEXTA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	14,31	14,98	15,83	45,12	15,04
II	15,41	15,83	14,76	46,00	15,33
II	14,98	16,25	17,04	48,27	16,09
TOTAL	44,70	47,06	47,63	139,39	46,46
PROMEDIO	14,90	15,69	15,88	46,46	15,49

ANEXO N° 16: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA SÉPTIMA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	10,69	8,59	11,26	30,54	10,18
II	11,45	9,54	12,03	33,02	11,01
II	12,41	9,54	12,41	34,36	11,45
TOTAL	34,55	27,68	35,70	97,92	32,64
PROMEDIO	11,52	9,23	11,90	32,64	10,88

ANEXO N° 17: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA SÉPTIMA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	19,08	17,04	19,61	55,73	18,58
II	19,78	17,99	20,29	58,06	19,35
II	20,62	17,99	20,63	59,24	19,75
TOTAL	59,48	53,02	60,53	173,03	57,68
PROMEDIO	19,83	17,67	20,18	57,68	19,23

ANEXO N° 18: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA OCTAVA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	11,83	10,50	12,79	35,12	11,71
II	12,98	12,79	13,74	39,51	13,17
II	13,36	13,17	14,13	40,66	13,55
TOTAL	38,18	36,46	40,66	111,30	38,43
PROMEDIO	12,73	12,15	13,55	38,43	12,81

ANEXO N° 19: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA OCTAVA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	20,12	18,91	20,95	59,98	19,99
II	21,12	20,95	21,76	63,83	21,28
II	21,44	21,28	22,08	64,80	21,60
TOTAL	62,68	61,14	64,79	188,61	62,87
PROMEDIO	20,89	20,38	21,60	62,87	20,96

ANEXO N° 20: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA NOVENA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	15,27	16,42	14,89	46,58	15,53
II	15,84	14,70	16,99	47,53	15,84
II	15,46	16,42	19,28	51,16	17,05
TOTAL	46,58	47,53	51,16	145,26	48,42
PROMEDIO	15,53	15,84	17,05	48,42	16,14

ANEXO N° 21: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA NOVENA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	23,00	23,90	22,69	69,59	23,20
II	23,45	22,54	24,34	70,33	23,44
II	21,15	23,90	26,05	71,10	23,70
TOTAL	67,60	70,34	73,08	211,02	70,34
PROMEDIO	22,53	23,45	24,36	70,34	23,45

ANEXO N° 22: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA DECIMA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	18,90	27,68	25,58	72,16	24,05
II	21,19	48,87	24,05	94,11	31,37
II	20,42	38,18	22,33	80,94	26,98
TOTAL	60,51	114,72	71,96	247,20	82,40
PROMEDIO	20,17	38,24	23,99	82,40	27,47

ANEXO N° 23: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA DECIMA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	25,76	31,98	30,38	88,12	29,37
II	27,41	44,35	29,36	101,12	33,71
II	26,86	38,16	28,19	93,21	31,07
TOTAL	80,03	114,49	87,93	282,45	94,15
PROMEDIO	26,68	38,16	29,31	94,15	31,38

ANEXO N° 24: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA ONCEAVA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	28,06	50,58	50,58	129,23	43,08
II	30,16	34,17	56,88	121,21	40,40
II	26,53	53,26	46,96	126,75	42,25
TOTAL	84,75	138,01	154,43	377,19	125,73
PROMEDIO	28,25	46,00	51,48	125,73	41,91

ANEXO N° 25: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA ONCEAVA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	31,98	45,33	45,33	122,64	40,88
II	33,31	35,77	48,95	118,03	39,34
II	31,00	46,86	43,25	121,11	40,37
TOTAL	96,29	127,96	137,53	361,78	120,59
PROMEDIO	32,10	42,65	45,84	120,59	40,20

ANEXO N° 26: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA DOCEAVA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	0,00	0,00	1,53	1,53	0,51
II	0,00	1,34	0,00	1,34	0,45
II	0,00	0,00	0,38	0,38	0,13
TOTAL	0,00	1,34	1,91	3,25	1,08
PROMEDIO	0,00	0,45	0,64	1,08	0,36

ANEXO N° 27: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA DOCEAVA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	0,00	0,00	7,11	7,11	2,37
II	0,00	6,65	0,00	6,65	2,22
II	0,00	0,00	3,53	3,53	1,18
TOTAL	0,00	6,65	10,64	17,29	5,76
PROMEDIO	0,00	2,22	3,55	5,76	1,92

ANEXO N° 28: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA TRECEAVA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PROMEDIO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ANEXO N° 29: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA TRECEAVA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PROMEDIO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ANEXO N° 30: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA CATORCEAVA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	0,19	0,38	0,19	0,76	0,25
II	0,38	0,00	0,00	0,38	0,13
II	0,19	0,00	0,00	0,19	0,06
TOTAL	0,76	0,38	0,19	1,34	0,45
PROMEDIO	0,25	0,13	0,06	0,45	0,15

ANEXO N° 31: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA CATORCEAVA EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	2,49	3,53	2,49	8,51	2,84
II	3,53	0,00	0,00	3,53	1,18
II	2,49	0,00	0,00	2,49	0,83
TOTAL	8,51	3,53	2,49	14,53	4,84
PROMEDIO	2,84	1,18	0,83	4,84	1,61

ANEXO N° 32: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA QUINCEAVA
EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	0,76	0,38	0,38	1,53	0,51
II	1,15	0,95	0,57	2,67	0,89
II	0,38	0,00	0,19	0,57	0,19
TOTAL	2,29	1,34	1,15	4,77	1,59
PROMEDIO	0,76	0,45	0,38	1,59	0,53

ANEXO N° 33: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA QUINCEAVA
EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS
A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	5,00	3,53	3,38	11,91	3,97
II	6,16	5,59	4,32	16,07	5,36
II	3,53	0,00	2,49	6,02	2,01
TOTAL	14,69	9,12	10,19	34,00	11,33
PROMEDIO	4,90	3,04	3,40	11,33	3,78

ANEXO N° 34: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA DIECISEISAVA
EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	0,19	0,95	1,72	2,86	0,95
II	0,57	2,10	2,67	5,34	1,78
II	0,95	0,76	1,34	3,05	1,02
TOTAL	1,72	3,82	5,73	11,26	3,75
PROMEDIO	0,57	1,27	1,91	3,75	1,25

ANEXO N° 35: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA DIECISEISAVA
EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS
A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	2,49	5,59	7,54	15,62	5,21
II	4,32	8,33	9,40	22,05	7,35
II	5,59	5,00	6,65	17,24	5,75
TOTAL	12,40	18,92	23,59	54,91	18,30
PROMEDIO	4,13	6,31	7,86	18,30	6,10

ANEXO N° 36: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA DIECISIETEAVA
EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	0,95	1,72	4,01	6,68	2,23
II	1,72	2,67	3,63	8,02	2,67
II	3,05	4,39	2,48	9,93	3,31
TOTAL	5,73	8,78	10,12	24,62	8,21
PROMEDIO	1,91	2,93	3,37	8,21	2,74

ANEXO N° 37: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA DIECISIETEAVA
EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS
A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	5,59	7,54	11,55	24,68	8,23
II	7,54	9,40	10,98	27,92	9,31
II	10,05	12,09	9,06	31,20	10,40
TOTAL	23,18	29,03	31,59	83,80	27,93
PROMEDIO	7,73	9,68	10,53	27,93	9,31

ANEXO N° 38: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA DIECIOCHOAVA
EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	1,72	2,67	2,86	7,25	2,42
II	4,58	4,01	9,93	18,52	6,17
II	3,05	3,25	6,49	12,79	4,26
TOTAL	9,35	9,93	19,28	38,56	12,85
PROMEDIO	3,12	3,31	6,43	12,85	4,28

ANEXO N° 39: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA DIECIOCHOAVA
EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS
A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	7,54	9,40	9,74	26,68	8,89
II	12,36	11,55	18,36	42,27	14,09
II	10,06	10,38	14,76	35,20	11,73
TOTAL	29,96	31,33	42,86	104,15	34,72
PROMEDIO	9,99	10,44	14,29	34,72	11,57

ANEXO N° 40: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA DIECINUEVEAVA
EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	2,48	15,08	1,15	18,71	6,24
II	3,44	5,92	4,58	13,93	4,64
II	2,10	9,54	2,86	14,51	4,84
TOTAL	8,02	30,54	8,59	47,15	15,72
PROMEDIO	2,67	10,18	2,86	15,72	5,24

ANEXO N° 41: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA DIECINUEVEAVA
EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS
A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	9,06	22,85	6,16	38,07	12,69
II	20,12	14,08	12,36	46,56	15,52
II	8,33	17,99	9,74	36,06	12,02
TOTAL	37,51	54,92	28,26	120,69	40,23
PROMEDIO	12,50	18,31	9,42	40,23	13,41

ANEXO N° 42: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA VEINTEAVA
EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	2,86	14,89	4,96	22,72	7,57
II	11,83	27,30	6,11	45,24	15,08
II	6,49	11,26	7,44	25,20	8,40
TOTAL	21,19	53,45	18,52	93,15	31,05
PROMEDIO	7,06	17,82	6,17	31,05	10,35

ANEXO N° 43: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA VEINTEAVA
EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS
A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	9,74	22,69	12,86	45,29	15,10
II	20,12	31,49	14,31	65,92	21,97
II	14,76	19,06	15,82	49,64	16,55
TOTAL	44,62	73,24	42,99	160,85	53,62
PROMEDIO	14,87	24,41	14,33	53,62	17,87

ANEXO N° 44: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA VEINTIUNAVA
EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	0,38	23,67	6,11	30,16	10,05
II	0,76	29,97	10,69	41,42	13,81
II	1,72	46,77	12,03	60,51	20,17
TOTAL	2,86	100,41	28,82	132,09	44,03
PROMEDIO	0,95	33,47	9,61	44,03	14,68

ANEXO N° 45: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA VEINTIUNAVA
EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS
A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	3,54	29,11	14,31	46,96	15,65
II	5,00	33,19	19,08	57,27	19,09
II	7,54	43,15	20,29	70,98	23,66
TOTAL	16,08	105,45	53,68	175,21	58,40
PROMEDIO	5,36	35,15	17,89	58,40	19,47

ANEXO N° 46: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA VEINTIDOSAVA
EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS ORIGINALES)

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	4,58	10,31	1,53	16,42	5,47
II	10,69	6,49	2,48	19,66	6,55
II	14,51	16,99	2,67	34,17	11,39
TOTAL	29,78	33,79	6,68	70,25	23,42
PROMEDIO	9,93	11,26	2,23	23,42	7,81

ANEXO N° 47: SEVERIDAD DE LAS MANCHAS FOLIARES EN LA VEINTIDOSAVA
EVALUACIÓN POR LOCALIDADES. (DATOS TRANSFORMADOS
A ARC SEN \sqrt{x})

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	12,36	18,72	7,11	38,19	12,73
II	19,08	14,76	9,06	42,90	14,30
II	22,39	24,34	9,40	56,13	18,71
TOTAL	53,83	57,82	25,57	137,22	45,74
PROMEDIO	17,94	19,27	8,52	45,74	15,25

ANEXO N° 48: RENDIMIENTO PROMEDIO DE ALMENDRAS DE SACHA INCHI
EN KG/PARCELA.

LOCALIDADES BLOQUES	VARILLAL	Nueva ESPERANZA	HUAMBE	TOTAL	PROMEDIO
I	9,7	11,3	7,6	28,7	9,6
II	8,4	13,9	8,5	30,9	10,3
II	12,7	13,6	7,4	33,7	11,2
TOTAL	30,8	38,9	23,6	93,2	31,1
PROMEDIO	10,3	13,0	7,9	31,1	10,4

ANEXO N° 49: EVALUACIÓN DE LOS RENDIMIENTO DE ALMENDRAS DE
SACHA INCHEN KG/PARCELA.

N°	MESES	EPOCA DE COSECHA POR LOCALIDADES (KG)											
		VARILLAL				Nueva ESPERANZA				HUAMBE			
		Block I	Block II	Block III	TOTAL	Block I	Block II	Block III	TOTAL	Block I	Block II	Block III	TOTAL
1	NOV	0,75	0,32	0,32	1,39	0,40	0,34	0,50	1,24	0,13	0,70	0,60	1,43
2	NOV	0,70	0,45	0,45	1,60	0,20	0,65	0,70	1,55	0,40	0,70	0,70	1,80
3	DIC	0,60	0,54	0,56	1,70	0,30	0,87	0,40	1,57	0,60	0,80	0,80	2,20
4	DIC	0,65	0,38	0,65	1,68	0,88	0,90	0,80	2,58	0,90	0,50	0,40	1,80
5	ENE	0,50	0,19	0,39	1,08	0,70	0,64	0,85	2,19	0,40	0,50	0,60	1,50
6	ENE	0,40	0,32	0,90	1,62	0,69	0,73	0,50	1,92	0,30	0,30	0,70	1,30
7	FEB	0,54	0,45	0,67	1,66	0,40	0,63	0,54	1,57	0,50	0,50	0,40	1,40
8	FEB	0,43	0,54	0,80	1,77	0,76	0,78	0,60	2,14	0,21	0,14	0,02	0,37
9	MAR	0,43	0,36	0,79	1,58	0,30	0,56	0,40	1,26	0,60	0,26	0,11	0,97
10	MAR	0,65	0,15	0,80	1,60	0,50	0,60	0,76	1,86	0,34	0,60	0,24	1,18
11	ABR	0,34	0,54	0,90	1,78	0,60	0,70	0,61	1,91	0,50	0,30	0,40	1,20
12	ABR	0,54	0,38	0,40	1,32	0,30	0,80	0,59	1,69	0,37	0,40	0,10	0,87
13	MAY	0,32	0,65	0,50	1,47	0,20	0,30	0,60	1,10	0,21	0,80	0,40	1,41
14	MAY	0,23	0,67	0,67	1,57	0,60	0,40	0,80	1,80	0,12	0,40	0,60	1,12
15	JUN	0,27	0,34	0,43	1,04	0,70	0,60	0,80	2,10	0,20	0,31	0,16	0,67
16	JUN	0,18	0,54	0,78	1,50	0,30	0,50	0,40	1,20	0,32	0,42	0,40	1,14
17	JUL	0,32	0,43	0,45	1,20	0,60	0,50	0,55	1,65	0,30	0,45	0,78	1,53
18	JUL	0,60	0,20	0,24	1,04	0,85	0,78	0,70	2,33	0,40	0,30	0,01	0,71
19	AGO	0,78	0,70	0,43	1,91	0,76	0,81	0,90	2,47	0,20	0,08	-	0,28
20	AGO	0,50	0,20	0,59	1,29	0,40	0,60	0,54	1,54	0,21	0,05	-	0,26
21	SET	-	0,07	0,43	0,50	0,58	0,65	0,36	1,59	0,16	-	-	0,16
22	SET	-	-	0,50	0,50	0,30	0,60	0,69	1,59	0,25	-	-	0,25
TOTAL		9,73	8,42	12,65	30,80	11,32	13,94	13,59	38,85	7,62	8,51	7,42	23,55
PROMEDIO		0,44	0,38	0,58	1,40	0,51	0,63	0,62	1,77	0,35	0,39	0,34	1,07
RDTO. PROM. TM/HA		0,71	0,61	0,92		0,82	1,01	0,99		0,55	0,62	0,54	

ANEXO N° 50: PREPARACIÓN DEL MEDIO: PAPA DEXTROSA AGAR (PDA)

➤ **Ingredientes:**

- ✓ Trozos de papa pelada..... 300 gr.
- ✓ Dextrosa.....20 gr.
- ✓ Agar Agar.....20 gr.
- ✓ Agua destilada.....1 lt.

➤ **Procedimiento:**

1. Picar las sustancias indicadas.
2. Lavar los tubérculos y fraccionarlos (puede o no pelar) y ponerlos a sancochar en 500 ml de agua destilada por 30 minutos aproximadamente.
3. Sancochado la papa, colar con la tela apretujando suavemente.
4. En otro vaso pírrex derrita el agar en 500 ml de agua a fuego lento.
5. Junta las dos preparaciones, agrupar y disuelva la dextrosa, asimismo restituya el agua hasta completar 1000 ml. Dejar hervir por lo menos 5 minutos.
6. Dispensar en Balones de Erlenmeyer, tape con algodón y cúbralos con papel.
7. Esterilizar en autoclave a 15 lbs. de presión (121° C) durante 15 minutos.

Fuente: Guía de práctica de Microbiología General. Villacrés, 2009

ANEXO N° 52: PRESUPUESTO DE LA INVESTIGACIÓN

PARTIDAS		COMUNIDADES	UNIDAD	costo/s alida	salidas/semana	Tiempo en meses	TOTAL S/.
2.3.21.299	Movilidad local (se realizara tres (03) salidas por semana)	Varillal	semanas	5.00	3	10	450.00
		Nueva Esperanza	semanas	6.00	3	10	540.00
		El Huambe	semanas	10.00	3	10	900.00
		IMET	semanas	4.00	5	10	600.00
SUB TOTAL S/.							2,490.00

2.3.11.11	Alimento	Varillal	semanas	7.00	3	10	630.00
		Nueva Esperanza	semanas	7.00	3	10	630.00
		El Huambe	semanas	7.00	3	10	630.00
		IMET	semanas	5.00	5	10	750.00
SUB TOTAL S/.							2,640.00

2.3.15	Materiales y Utiles	CONCEPTO	UNIDAD	Alquiler de materiales y utiles		Total S/.	
				cantidad	valor unitario		
		Reactivos					
		Potato Dextrose Agar	frasco	1	500.00	500.00	
		Dextrosa	frasco	1	500.00	500.00	
		Agar MacConkey	frasco	1	500.00	500.00	
		Agar Azida Sodica	frasco	1	500.00	500.00	
		Agar centrimicida	frasco	1	500.00	500.00	
		Azul Cristal	botella	1	50.00	50.00	
		Lugol	botella	1	50.00	50.00	
		Safranina	botella	1	50.00	50.00	
		Alcohol medicinal	botella	2	5.00	10.00	
		Alcohol al 96%	botella	2	50.00	100.00	
		Otros				100.00	
		Sub total					2,860.00
		Equipos					
		Tubos de ensayo.	unidad	25	-	-	
		Matraces.	unidad	5	-	-	
		Porta objetos.	unidad	50	-	-	
		Cubre-objetos.	unidad	50	-	-	
		Cajas petri.	unidad	50	-	-	
		Pipetas	unidad	10	-	-	
		Micropipetas	unidad	5	-	-	
		Camara de Flujo Laminar	unidad	1	-	-	
		Refrigeradora	unidad	1	-	-	
		Horno pasteur	unidad	1	-	-	
		Cocinilla electrica	unidad	1	-	-	
		Microscopio compuesto	unidad	1	-	-	
		Placas petri	unidad	50	-	-	
		Mascarillas	caja	1	35.00	35.00	
		Guantes	caja	1	35.00	35.00	
		Mandil	unidad	1	30.00	30.00	
		Papel toalla	rollo	1	2.00	2.00	
		Algodón hidrofilo	rollo	1	5.00	5.00	
		otros (laptop, papel bond A4x80gr)				400.00	
		Sub total					507.00
SUB TOTAL S/.							3,367.00

2.3.22.44	Servicios de impresiones, Encuadernación y Empastado.	CONCEPTO	UNIDAD	cantidad	valor unitario	Total
		Libro tesis	unidad	6	50.00	300.00
SUB TOTAL S/.						300.00

MONTO S/.						8,797.00
------------------	--	--	--	--	--	-----------------

DAÑOS CAUSADOS POR LAS ENFERMEDADES PREDOMINANTES EN LAS LOCALIDADES DE SIEMBRA

Foto N° 01: Plantas muertas de sachá inchi



Foto N° 02: antracnosis de las hojas



Foto N° 03: manchas por fusarium



Foto N° 04: pudrición radicular

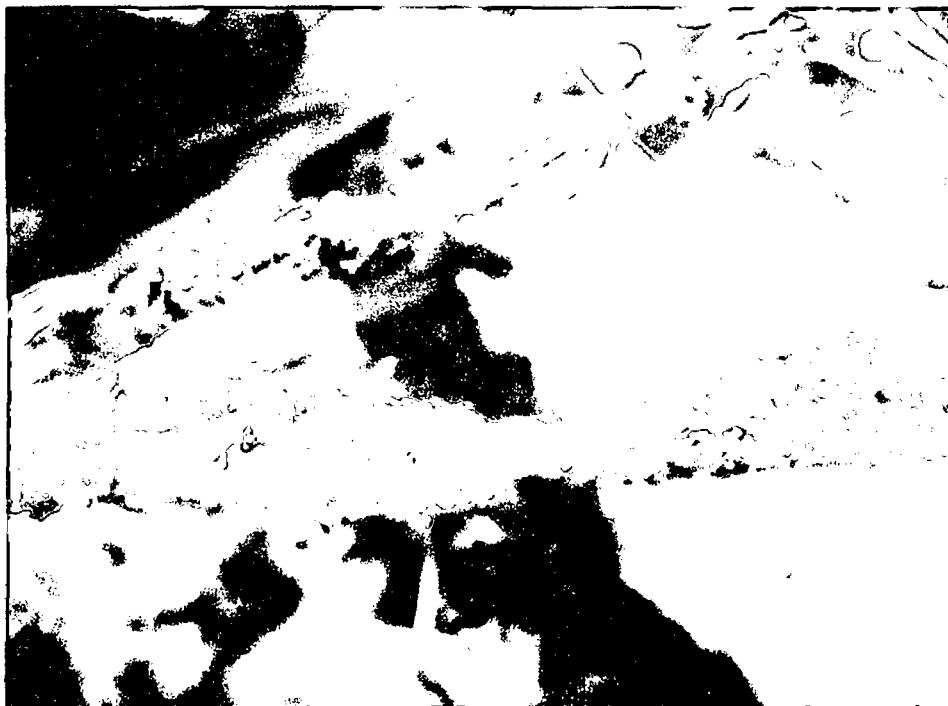


Foto N° 05: pudrición del cuello de la planta



Foto N° 06: muerte regresiva de la planta por mustia hilachosa

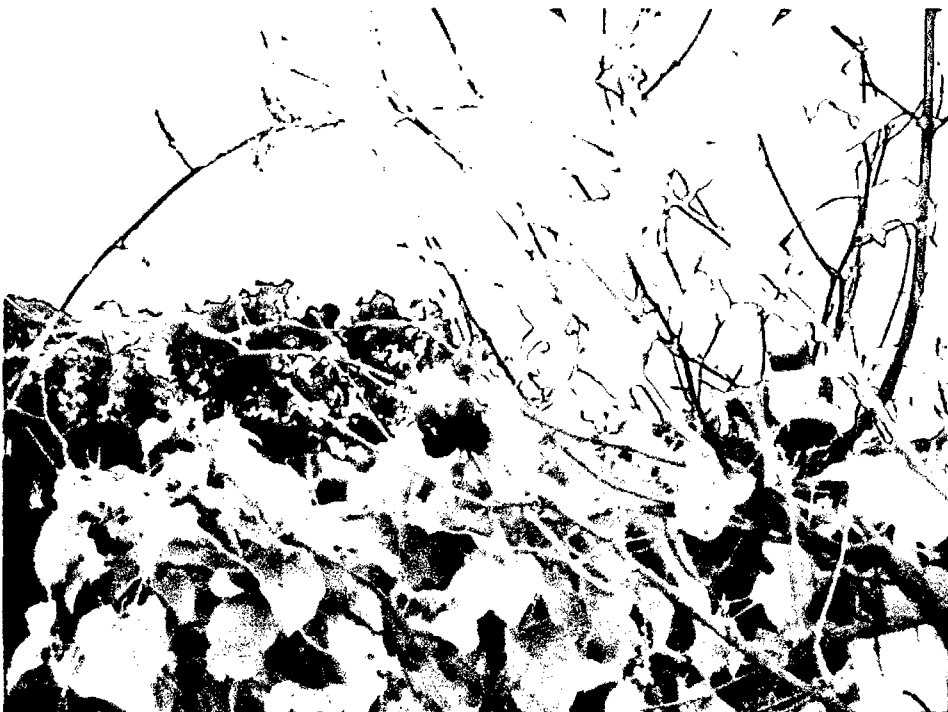


Foto N° 07: pegamiento de las hojas en las ramas de la planta por mustia hilachosa



Foto N° 08: manchas blancas producido por *Helicoverpa* sp.



Foto N° 09: manchas blancas afectando el 80% del área foliar

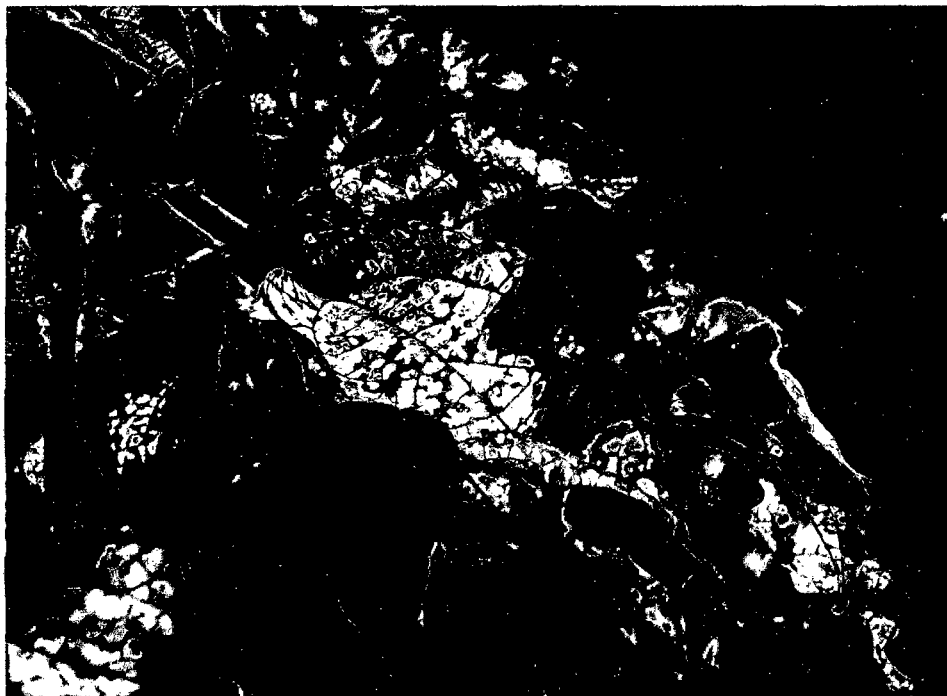


Foto N° 10: ataque por nematodos

