

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



"MANEJO FITOSANITARIO DE LAS PRINCIPALES PLAGAS DE LA NARANJILLA EN LAS FINCAS INTEGRALES JATUN PACCHA Y UNIÓN BASE."

AUTOR: Patricio Fabián Naranjo Delgado.

TUTOR: DR. MIGUEL ÁNGEL IPARRAGUIRRE CRUZ.

PUYO-JULIO-2009



Los resultados obtenidos son perfectamente aplicables, pues fueron demostrados en la extensión en un área de productores y fueron tratados según la metodología adecuada para su análisis.

La bibliografía empleada responde a las necesidades de la investigación, de los objetivos e hipótesis trazada, solamente se debió utilizar algunas revistas de publicaciones periódicas y de ser posible referenciadas.

2.3 Calidad del documento de tesis

Se ajusta a las indicaciones generales definidas por la Universidad Estatal Amazónica.

En sentido general cumple los requisitos de redacción, aunque debe perfeccionar el idioma español, ya que existen problemas de estilo y redacción (Ejemplo en el índice, Fig 1, se señala "distribución sobre las hojas en manchas", donde debe decir "distribución de manchas sobre las hojas"), otro ejemplo es al escribir "..la variedades..", etc. La ortografía es adecuada, aunque es muy común encontrar las palabras "realizó" , "nemátodos" sin tilde. Debió darle un mejor tratamiento al punto final, sobre todo cuando se señala un autor al terminar el párrafo.

El estilo científico es correcto.

En cuanto al manejo de la bibliografía debió tener cuidado, pues se referencia nueve documentos que no se señalan en el texto (Ej Gallozzi, Gomero) y otros cinco autores señalados en el texto que no están referenciados (Ej. Vaca, Castillo, Fiallos)

2.4 Grado de integración de los conocimientos adquiridos en la carrera.

El estudiante para la ejecución de la investigación tuvo que integrar los conocimientos adquiridos durante la carrera, fundamentalmente fitotécnicos, fisiológicos, microbiológicos, entomológicos y de protección de plantas. 3. Datos sobre el oponente.

- a) Nombres y apellidos: Guillermo Armando Pérez García.
- b) Categoría Docente y/o científica: Profesor Auxiliar /MSc.
- c) Centro donde labora: Universidad Estatal Amazónica.
- d) Fecha de confección de la oponencia: 17 de Junio de 2009

Firma del Oponente

AGRADECIMIENTO

A DIOS POR DARME SALUD Y VIDA PARA ESTAR AL LADO DE LOS SERES QUE MAS QUIERO EN ESTE MUNDO.

AGRADEZCO A MIS PADRES POR BRINDARME SU INVALORABLE APOYO QUE FUE INCONDICIONAL EN LOS MOMENTOS DONDE MÁS NECESITE Y DARME ESE IMPULSO QUE TODOS NECESITAMOS EN NUESTRAS VIDAS Y A MI TÍA POR ESTAR JUNTO A ELLOS EN ESOS MOMENTOS QUE SON LOS MÁS IMPORTANTES DE NUESTRA FAMILIA.

A MI PROFESOR EL DR. MIGUEL ÁNGEL IPARRAGUIRRE CRUZ EL QUE FORMA A GRANDES PROFESIONALES QUE PASAN POR SUS CLASES TAN ENRIQUECEDORAS DE CONOCIMIENTOS DONDE NO SOLO SE FORMAN COMO PROFESIONALES SINO TAMBIÉN COMO AMIGOS Y GRANDES EMPRENDEDORES DE ESTA VIDA PORQUE ÉL ES UN EJEMPLO A SEGUIR, LE AGRADEZCO DE TODO CORAZÓN ADEMÁS DE SU CONOCIMIENTO QUE NOS BRINDO SU AMISTAD INCONDICIONAL QUE SUPO OFRECERNOS Y POR LOS MOMENTOS ARDUOS QUE PASAMOS AL REALIZAR ESTE TRABAJO Y QUE USTED SUPO TENER PACIENCIA PARA LOGRAR Y ASÍ CULMINAR UN TRABAJO EXCELENTE.

AGRADEZCO A TODOS LOS PROFESORES CUBANOS Y ECUATORIANOS QUE APORTARON CON SU GRANO DE ARENA PARA FORMAR A LOS PROFESIONALES EN NUESTRA AMAZONÍA ECUATORIANA Y QUE FUERON APOYO PARO LOGRAR MUCHAS DE NUESTRAS METAS, PATRIA O MUERTE VENCEREMOS.

MIS COMPAÑEROS MIS HERMANOS MIS PANAS DEL ALMA A TODOS ELLOS QUE PASAMOS MOMENTOS INOLVIDABLES JUNTO A ELLOS EN CLASES, EN GIRAS Y EN EL CAMPO DONDE NOS FORMAMOS PARA SERVIR, Y QUE CON ELLOS ESTUVIMOS HASTA EL FINAL PARA REALIZAR ESTE TRABAJO QUE COSTÓ MUCHO ESFUERZO Y QUE SIGNIFICA MUCHO PARA NOSOTROS, A ELLOS QUE SIEMPRE LOS VOY A LLEVAR EN MI MENTE Y EN MI CORAZÓN, GRACIAS COMPAÑEROS.

UN DIOS LES PAGUE A TODOS

DEDICATORIA

ESTE TRABAJO SE LO DEDICO A MIS PADRES, MIS HERMANOS Y A MI TÍA QUIENES FUERON MUY IMPORTANTES AL MOMENTO DE REALIZAR ESTE TRABAJO, TAMBIÉN A ESA PERSONA QUE SIGNIFICA MUCHO PARA MÍ, QUE CON SU GRAN APOYO ME DIO FUERZA PARA CONTINUAR Y CULMINAR ESTE TAN ESFORZADO TRABAJO.

A LOS PRODUCTORES QUIENES LO NECESITAN PARA QUE ASÍ PUEDAN PRODUCIR CON SU GRAN ESFUERZO QUE ELLOS PONEN Y QUE MUCHAS DE LAS VECES ENCUENTRAN DIFICULTADES EN EL CULTIVO Y CON ESTE TIPO DE TRABAJO ELLOS PUEDAN MEJORAR SUS VIDAS PARA MÁS.

TAMBIÉN SE LO DEDICO A TODOS LOS JÓVENES ESTUDIANTES Y QUE NO ESTUDIAN QUE ESTE TRABAJO DEMUESTRA SUPERACIÓN Y LOGROS PARA QUIEN SE PONE METAS Y LAS CUMPLE, QUE TODO SE PUEDE CON ESFUERZO Y PROGRESO.

PATRICIO FABIÁN NARANJO DELGADO

RESUMEN

El estudio se realizó en la Unidad de Transferencia Tecnológica, Investigación, Capacitación y Producción Comunitaria Jatun Paceña, ubicada a 2 Km de la Parroquia 10 de Agosto vía a la Parroquia El Triunfo; y en el Modulo Agro productivo Unión Base, localizada a 3 Km de la ciudad de Puyo, durante noviembre del 2008 a enero del 2009. Constituyendo el objeto de la investigación Las principales plagas de la Naranjilla, para darle respuesta al problema nos propusimos los siguientes objetivos; determinar las principales plagas del cultivo de la Naranjilla, su importancia y determinar la estrategia de Manejo fitosanitario del cultivo óptima para resolver el problema de los daños de las plagas, utilizando para el desarrollo del trabajo metodologías de Iparraguirre et al. (1998), CIBA - GEIGI (2000). Se determinó que las Plagas más importantes fueron **Marchitez Vascular (*Fusarium oxysporum* Schlecht)**, **Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.)**, **Perforador del fruto (*Neoleucinodes elegantilis*)** y **el Barrenador del tallo (*Faustinus apicalis*)**, siendo El Sistema de Manejo más efectivo tanto en plantación adulta como joven el Biológico al bajar por debajo del Umbral Económico (grado 2) el desarrollo de la enfermedad, su grado medio de afectación y disminuir su distribución en el área de estudio, así como obtuvo los mejores índices en la valoración económica con un rendimiento estimado de 2848.20kg/ha.

PALABRAS CLAVE: Plagas, Naranjilla, Manejo fitosanitario

ABSTRACT

The study was conducted in the Unit of Technology Transfer, Research, Training and Production Community Jatun Paccha, located 2 km from the Parish August 10 via the El Triunfo Parish and in the production module Agro Union Base, located 3 km the city of Puyo, during November 2008 to January 2009. Is the subject of investigation The major pests of naranjilla to give an answer to the problem we set the following objectives, identify the major pests of crop naranjilla, their importance and determine the strategy for optimal management of the crop plant to solve the problem of damage from pests, using the development of work methodologies Iparraguirre et al. (1998), IBC - GEIGI (2000). It was determined that the most important pests were **vascular wilt (*Fusarium oxysporum* Schiecht)**, ***Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.)**, **drilling of the fruit (*Neoleucinodes elegantalis*)** and **stem borer (*Faustinus apicalis*)**, and management systems more effective in planting as a young adult to the Biological down below the economic threshold (grade 2) the development of the disease, the average degree of involvement and reduce its distribution in the study area, and obtained the best rates in the economic performance with a Estimated 2848.20kg/ha

KEY WORD: Pests, Naranjilla, Plant Health Management.

ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	
2. FUNDAMENTACIÓN ////////////////////	4
2.1. Distribución Geográfica.....	4
2.2. Clasificación Taxonómica..... ////	6
2.3. Morfología general "	6
2.4. Requerimientos Agroecológicos ////////	7
2.5. Requerimientos Edáficos..... " .."	7
2.6. Sistema de Propagación.....	7
2.7. Siembra..... ////	8
2.8. Etapas Del Cultivo ////////	8
2.9. Técnicas Del Cultivo [" .."	3
2.10. Composición Química de la Naranja..... ////	9
2.11. Las plagas y las enfermedades detectadas	10
2.11.1. Plagas insectiles.....	10
2.11.2. Nemátodos.....	10
2.11.3. Enfermedades.....	10
2.11.3.1. Fúngales.....	10
2.11.4. Insectos.....	H
2.11.4.1. Gusano del Fruto (<i>Neoleucinoidos elegantalis</i>).....	11
2.11.4.2. Barrenador del cuello de la raíz (<i>Faustinos apicalis</i>).....	12
2.11.4.3. Barrenador del tallo y de las ramas (<i>Alcidion sp</i>).....	12
2.11.5. Enfermedades	12
2.11.5.1. Lancha (<i>Phytophthora infestans</i>).....	12
2.11.5.2. Marchitez (<i>Fusarium oxysporum</i>).....	13
2.11.6. Nemátodos.....	13
2.11.6.1. Nemátodo (<i>Meloidogyne sp</i>).....	13
3. MATERIALES Y MÉTODOS ZZ	15
3.1. Ubicación de Jatun Paccha	15
3.1.1. Área ocupada por la naranja.....	15
3.1.2. Variables Agrometeorológicas	16
3.1.2.1. Humedad relativa	16
3.1.2.2. Clima.....	16
3.1.2.3. Temperatura en el sector analizado (°C).....	16
3.1.2.4. Luminosidad en el sector analizado (lumen)	16
3.2. Caracterización Morfológica del suelo.....	16
3.2.1. Pendiente (%)	16
3.2.2. Niveles de asimilación del nitrógeno, fósforo y potasio	17
3.3. MUESTREO DE LA POBLACIÓN DE PLAGAS DE LA NARANJILLA EN LAS AÉREAS DE JATUN PACCHA	17
3.3.1. Formulario Para El Monitoreo De Plagas Para El Cultivo En Estado De Floración Y Fructificación.....	17

3.4.	DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ATAQUE EN LAS PLAGAS DE LA NARANJILLA EN LA SIEMBRA DEL 14 DE MARZO 2009 EN JATUN PACCHA	18
3.4.1.	Para las enfermedades las escalas (CIBA-GEIGI, 2000).....	18
3.4.1.1.	Para el caso de enfermedades con distribución sobre las hojas en manchas	18
3.4.1.2.	Para el caso de enfermedades con distribución puntiforme sobre las hojas.....	
3.4.2.	Se calculó.....	20
a)	El índice de Infección o desarrollo de la enfermedad.....	20
b)	Se calculará el Grado medio de la enfermedad.....	20
3.5.	DETERMINACIÓN DE LA EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE.....	LOS
	PLAGUICIDAS Y BIOPLAGUICIDAS UTILIZADOS.....	21
3.5.1.	Los tratamientos serán los siguientes.....	21
	Área 1 (Jatun Paccha) Plantación Adulta	21
a)	Tratamiento 1 ESTRATEGIA Dr. Iparraguirre (2007)	21
b)	Tratamiento 2. ESTRATEGIA AGRIPAC	21
c)	Tratamiento 3: ESTRATEGIA AGRIPAC CON MODIFICACIONES HECHAS POR Dr. Iparraguirre (2007)..	22
d)	Tratamiento 4 Testigo sin ninguna aplicación	22
	Área 2 (Jatun Paccha). Inicio de Plantación.....	22
a)	Tratamiento 1 Testigo sin Ninguna aplicación	22
b)	Tratamiento 2: ESTRATEGIA AGRIPAC.....	23
c)	Tratamiento 3: ESTRATEGIA AGRIPAC CON MODIFICACIONES HECHAS POR EL Dr. Marrero (2008) y Dr. Iparraguirre (2009).....	24
d)	Tratamiento 4: ESTRATEGIA BIOLÓGICA DEL Dr IPARRAGUIRRE(2007)	24
e)	Diseño Experimental.....	24
3.5.2.	Fertilización mineral.....	25
3.5.3.	Valoración Económica	25
3.6.	Área 3 (Unión Base) Extensión del Resultado.....	26
3.6.1.	Muestreo De La Población De Plagas De La Naranjilla En la Finca Integral Unión Base	26
3.6.2.	Determinación Del Grado De Ataque De Las Principales Plagas De La Naranjilla	26
3.6.3.	Estrategia De Manejo De Plagas A Implementar En El Área	26
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1.	Principales Plagas del Cultivo de la Naranjilla	28
4.1.1.	Enfermedades	29
4.1.1.1.	Marchitez Vascular (<i>Fusarium oxysporum</i>).....	29
4.1.1.1.1.	Distribución e importancia.....	29
4.1.1.1.2.	Síntomas y Daños.....	29

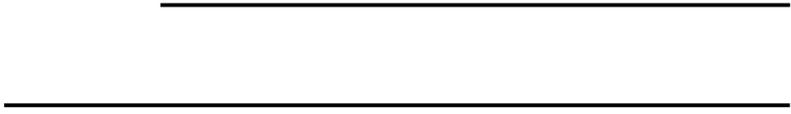
4.1.1.1.3.	Biología	30
4.1.1.2.	Antracnosis del Fruto (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>).	31
4.1.1.2.1.	Distribución e importancia	31
4.1.1.2.2.	Síntomas y Daños	31
4.1.1.2.3.	Biología	32
4.1.2.	Insectos Plagas.....	33
4.1.2.1.	Langostas.....	33
4.1.2.1.1.	Distribución e importancia.....	33
4.1.2.1.2.	Síntomas y Daños.....	33
4.1.2.1.3.	Morfología y Biología	34
4.1.2.2.	Gusano del Fruto.....	34
4.1.2.2.1.	Distribución e importancia	34
4.1.2.2.2.	Síntomas y Daños	34
4.1.2.2.3.	Morfología y Biología	35
4.1.2.3.	Perforador del cuello	36
4.1.2.3.1.	Distribución e importancia.....	36
4.1.2.3.2.	Síntomas y Daños.....	36
4.1.2.3.3.	Morfología y Biología.....	36
4.2.	Afectación De Las Principales Plagas Detectadas En El Cultivo De La Naranjilla	36
4.2.1.	Índice de Infección de las Principales Plagas detectadas en plantas en floración y fructificación acorde al sistema de protección aplicado en Jatun Paccha	36
4.2.1.1.	Índice de Infección de <i>Fusarium oxysporum</i>	37
4.2.1.2.	Índice de Infección de Antracnosis	38
4.2.1.3.	Índice de afectación del Gusano Del Fruto.....	39
4.3.	Valoración Económica	40
4.4.	Índice de Infección de las Principales Plagas detectadas en plantación joven acorde al sistema de protección aplicado en Jatun Paccha.....	41
4.4.1.	Índice de Infección de Antracnosis (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>)	41
4.4.2.	Índice de Infección de Lancha (<i>Phytophthora infestans</i>).....	42
4.4.3.	Índice de Infección de Marchitez (<i>Fusarium oxysporum</i>)	43
EXTENSIÓN DEL RESULTADO EN LA FINCA INTEGRAL UNIÓN BASE		44
5.1.	Índice de Infestación o Desarrollo de las Enfermedades presentes en el Módulo Agroproductivo Unión Base con respecto al Sistema de Control Biológico aplicado	44
5.2.	Grado medio de infestación de las Enfermedades presentes en la Finca Integral Unión Base con respecto al Sistema de Control Biológico aplicado	45
5.3.	Distribución de las enfermedades presentes en el Módulo Agroproductivo Unión Base con respecto al Sistema de Control Biológico aplicado.....	46
CONCLUSIONES		48

7. RECOMENDACIONES.....
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

&

■t,

ffi&>



jp\$

Figura 20 (Grado medio por Infestación por <i>Fusarium oxispomm</i> , <i>Colletotrichum gloeosponotdes.</i> y <i>Phytophthora</i> en Plantación joven en la Finca Integral Unión Base)	46
Figura 21 (Distribución por <i>Fusarium oxispomm</i> , <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> y <i>Phytophthora</i> en Plantación joven en la Finca Integral Unión Base).....	47

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 (Listado preliminar de las Principales Plagas detectadas en el Cultivo de la Naranja en las Fincas Integrales Jatun Paccha y Unión Base 2009)	28
Tabla 2 (Influencia del Manejo de las Plagas de la Naranja sobre las variables de Producción. Jatun Paccha 2009).....	40

W

S1

INTRODUCCIÓN

(5^

&**

1. INTRODUCCIÓN

La Naranjilla (*Solanum quitoense Lam*) o pepa de oro como la llaman en Pastaza, también más conocida en la mayor parte del mundo como lulo o naranjilla de castilla, es originaria de los bosques húmedos subtropicales de Perú, Ecuador y Colombia, localizados en las vertientes oriental y occidental de la cordillera de los Andes, entre los 1.500 y 2.800 msnm. y es un cultivo tradicional en el Ecuador (Garrido, 2006).

La naranjilla es cultivada desde Chile hasta México, especialmente en Perú, Ecuador, Colombia, Panamá, Costa Rica y Honduras (Ángulo, 2006). En Ecuador las provincias más productoras son las de Morona Santiago, Pastaza, Ñapo y Sucumbíos; actualmente también se la cultiva en el noroccidente de Pichincha, en estas se cultivan algunas variedades comunes que menciona el INIAP en una guía de cultivos como la Agraria, Baeza, Baeza Roja, Bolona, Dulce, Peluda y Septentrional (con espinas) y los híbridos Tuyo" e "INIAP-Palora" (GUÍA DE CULTIVOS INIAP, 1999).

La pepa de oro es una fruta amazónica única, su sabor y color característico verdoso de la pulpa que es realmente apetecible y muy agradable para el consumidor, considerando así que el mercado local, nacional y extranjero aumente su demanda y con esto se podría aprovecharla de mejor manera procesándola a la fruta madura con todo y cascara para aprovechar todos sus beneficios como los minerales y las fibras que contiene. (Garrido, 2006)

La naranjilla pertenece a la familia de las Solanáceas la cual en el Ecuador está entre los cultivos que más se cultivan y tal vez, estos cultivos sean los que más problemas fitosanitarios tienen en estos momentos y de complicado manejo. En el país hay ciertas zonas en donde el cultivo de la naranjilla prácticamente ha desaparecido por este problema y por razones de mala comercialización de la fruta. Lamentablemente la negligencia de los agricultores que no acceden a un asesoramiento técnico invirtiendo en tecnología que realmente puedan dar soluciones a las problemáticas, utilizan la experiencia de ellos y la mala indicación por los vendedores de productos hacen que los productores utilicen plaguicidas nocivos afectando a ellos y al medio ambiente y con las aplicaciones que indican los vendedores, ciertos productos no sean los correctos para el cultivo ni para controlar los problemas fitosanitarios que se producen. Muchos de estos problemas fitosanitarios hacen que los productores de la naranjilla y los profesionales desistan de producirla y a su vez no existe investigaciones y si las hay son muy pocas y

no son publicadas para dar soluciones a los problemas. Los patógenos, los parásitos y los nemátodos son los principales causantes de las valiosas pérdidas, estos pueden llegar a ocasionar desde la baja producción del producto hasta la pérdida de toda la plantación, puede ser un solo patógeno como el *Fusarium sp.* para arrasar con el cultivo y tener cuantiosas pérdidas para el agricultor (Ángulo, 2006).

En las Políticas de Estado para el Agro Ecuatoriano para el 2007-2020 menciona que la baja productividad de los cultivos y producción pecuaria en el país, comparada con otros países de desarrollo similar al de Ecuador, así como del bajo nivel de aplicación de innovaciones tecnológicas; el uso de paquetes tecnológicos que no están acordes al suelo, clima y realidades socioeconómicas de los productores; el divorcio secular entre los centros de investigación o entidades académicas públicas y los requerimientos de los productores en materia de gestión productiva y de mercados. En el documento a continuación del párrafo dice que la innovación tecnológica es clave para el fortalecimiento de la competitividad en el Agro, tanto para aquellos rubros cuya estrategia de desarrollo se basa en la reducción de costos, como para los que buscan una diferenciación por calidad. La base para los procesos de innovación, que contienen etapas de investigación y de transferencia de tecnología, es la capacitación del talento humano y el rescate de los conocimientos ancestrales aplicables a la realidad actual, para desarrollarlos y vincularlos con los adelantos científico-técnicos de la modernidad. (Políticas de Estado para el Agro Ecuatoriano para el 2007-2020)

Es extremadamente importante realizar este trabajo para poder resolver el problema económico que generan las plagas en los agricultores y así fortalecer la producción en la provincia de Pastaza y se asegure la seguridad alimentaria de todas las personas.

Por todo lo anteriormente explicado hemos definido el siguiente **Problema Científico**:

"Los daños ocasionados por las plagas de la naranjilla que han provocado la desaparición del cultivo en algunos municipios de Pastaza."

Constituyendo el **Objeto** de nuestro trabajo:

Las principales plagas de la naranjilla.

Definiendo la siguiente Hipótesis:

Si se realiza un Manejo Fitosanitario Efectivo de las principales plagas de la naranjilla en las Fincas Integrales Jatun Paccha y Unión Base, se logrará el rescate de tan importante cultivo para la provincia de Pastaza.

Proponiéndonos los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL:

- Definir una estrategia de Manejo Fitosanitario de las principales plagas de la naranjilla en las Fincas Integrales Jatun Paccha y Unión Base.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar las Principales plagas del Cultivo de la Naranjilla en las Fincas Integrales Jatun Paccha y Unión Base.
- Determinar la Influencia de las Principales Plagas detectadas en el Cultivo.
- Determinar el Sistema de Manejo Fitosanitario más efectivo para el control de las Principales Plagas de la Naranjilla.

FUNDAMENTACION

2.- FUNDAMENTACIÓN: 2.1.-

Distribución Geográfica:

En el país se calcula alrededor de 10.000 ha de naranjilla, distribuidas entre aproximadamente 7.000 familias productoras. Se ha estimado que el 77% de la producción nacional se concentra en la región Amazónica, principalmente en las provincias de Morona Santiago, Ñapo y Pastaza. El Ecuador produce naranjilla especialmente en la región amazónica, aportando al país con el 81% de la superficie cosechada a nivel nacional (Garrido, 2006).

La superficie promedio que se dedica al cultivo de naranjilla del área total de una finca en la Amazonia, varía de una zona a otra: en la **zona norte** (provincias Orellana, Ñapo y Sucumbíos) oscila entre 0.2 - 6.3 ha; en la **zona centro** (provincias Pastaza y Tungurahua) entre 0.2 - 3.8 ha y en la **zona sur** (provincias Morona Santiago y Zamora Chinchipe) entre 0.3 - 3.0 ha. Se ha determinado que la superficie total de la finca de un agricultor naranjillero de la amazonia es, en promedio, de 6.9, 12.1 y 22.4 ha para las zonas norte, centro y sur, respectivamente (Revelo y Sandoval, 2002).

El tamaño promedio de las familias naranjilleras es de seis miembros/familia, cifra que supera el promedio nacional estimado en cinco miembros/familia (Revelo y Sandoval, 2002). En este contexto, los niveles de educación son bajos: alrededor del 76% de un total de 62 productores de naranjilla entrevistados, se ha formado solo a nivel primario (Garrido, 2006).

Según Rallos (2000), del total de la superficie sembrada de naranjilla en la Amazonia, son con la variedades híbrido Puyo (60%), híbrido INIAP-Palora (35%) y la variedad común (5%).

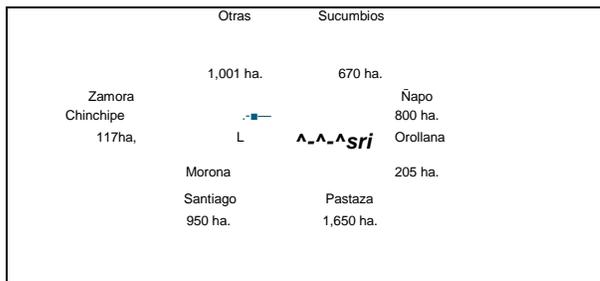
Los agricultores de las tres zonas utilizan sistemas de cultivo, según el origen del productor: los indígenas tienen una mayor tendencia hacia el manejo tradicional o pionero, con bajo uso de insumos químicos, mientras que los colonos prefieren maximizar los rendimientos, estableciendo monocultivos y con el uso intensivo de insumos externos, aplicando una agricultura migratoria (Rallos, 2000).

En la región amazónica muchos de los productores realizan desmontes en monte virgen para establecer los cultivos de la naranjilla afectando en si a la naturaleza en lo cual

posterior a los cultivos de la naranjilla lo sustituyen con pastizales por lo que los suelos pierden su fertilidad y que se han proliferado las plagas y enfermedades en el sitio, esto hace que se atente con la conservación de los bosques y mientras existen áreas donde se pueden producir para no afectar al medio ambiente los agricultores no lo hacen debido a que necesitan de mayores gastos como los abonos, ocasionalmente otro de los problemas para el ambiente se manifiestan con los pesticidas aplicados al cultivo ya sean foliares o al suelo que atentan contra la naturaleza y el ser humano (Garrido, 2006).

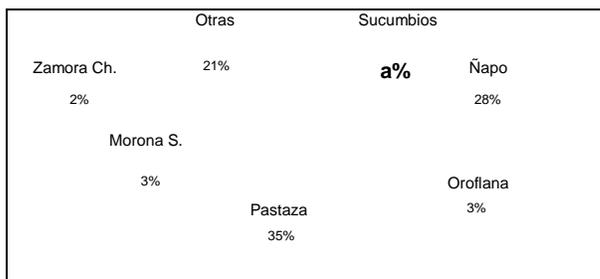
Es costumbre generalizada de los productores, para el control de plagas y enfermedades, aplicar en forma conjunta fungicidas, insecticidas, fertilizantes foliares y biorreguladores del crecimiento (hormonas), lo cual es la causa de sobredosificaciones alarmantes, por la mezcla de fungicidas con igual principio activo e insecticidas del mismo grupo químico, evidenciándose la falta de capacitación de los productores sobre el manejo racional de los mismos (Revelo y Sandoval, 2002).

Superficie cosechada de naranjilla por provincia en el Ecuador.



Fuente: MAG. 2006 **Porcentaje de producción**

de naranjilla por provincia en el Ecuador.



Fuente: MAG. 2006

2.2.- Clasificación Taxonómica:

La clasificación taxonómica de la planta es la siguiente:

NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Solanum quitoense Lam.</i>
NOMBRE VULGAR:	Lulo, Naranjilla, Naranjilla de Castilla, Pepa de oro.
REINO:	Vegetal
SUBREINO:	Espermatophyta
DIVISIÓN:	Angiosperma
SUBDIVISIÓN:	Dicotiledónea
CLASE:	Magnoliopsida
SUBCLASE:	Dicotiledone
ORDEN:	Solanales
FAMILIA:	Solanácea
GENERO:	Solanum
ESPECIE:	S. quitoense

Fuente: WIKIPEDIA, 2008

2.3.- Morfología general:

- La **Raíz** es pivotante y superficial, con raíces secundarias.
- El **Tallo** es cilíndrico, semileñoso y pubescente; crece curvado y erecto.
- Las **Hojas** son oblongas ovadas, palmeadas y compuestas.
- La **Flor** es pentámera con cinco estambres de color amarillo con dehiscencia apical; el ovario es supero, pubescente y el estigma de color amarillo.
- La **Inflorescencia** es una cima escorpioide, antes se clasifica como colimbo axila.
- El **fruto** es una baya, de coloración externa amarilla.- anaranjada y la coloración interna verde. La pulpa de sabor agridulce contiene un promedio de 1.000 semillas.

Fuente: Pérez G., 2007

2.4.- Requerimientos Agroecológicos:

- Clima: Cálido y sub cálido húmedo.
Temperatura: 17°C a 30°C. La óptima es 20°C.
Humedad: 80% -100%.
Pluviosidad: 1000 - 3000 mm.
Altitud: De 600 a 2.000 msnm. Óptima 1.500 msnm.

Fuente: Manual Agrícola de los Principales Cultivos del Ecuador, INIAP, 2008

2.5.- Requerimientos Edáficos:

- Tipo de suelo: Textura franca, ricos en materia orgánica, estructura friable, con buen drenaje.
- Acidez: pH 5.5 a 6.2

Fuente: Manual Agrícola de los Principales Cultivos del Ecuador, INIAP, 2008

2.6.- Sistema de Propagación:

- **PROPAGACIÓN SEXUAL:** Las semillas se seleccionan de frutos maduros que provengan de plantas sanas con abundantes frutos, libres de la bacteria (*Corynebacterium*), ya que esta se transmite por la semilla.

Se extrae la semilla con su pulpa y se deja fermentar en un recipiente de vidrio durante dos días, luego se lava con agua abundante un cedazo y se deja secar a la sombra colocándola sobre una toalla de papel o de papel periódico.

La semilla en poco tiempo pierde su vigor o viabilidad, por esto debe sembrarse antes del mes de extraída y desinfectada con Vitavax (8 g/kg de semilla) u otro producto protector de semilla.

- **PROPAGACIÓN ASEXUAL:** Las estacas se seleccionan de brotes laterales que nacen en las axilas de las hojas, de las ramas del segundo año o de ramas terminales sanas no muy leñosas y que tengan 3 a 4 yemas y aproximadamente 25 centímetros de longitud.

Fuente: Pérez G., 2007

2.7.- Siembra:

- Material de siembra: Plántulas de naranjilla.
- Distancia de siembra: 2.5 x 2.0 m o 3 x 3 m en hileras y plantas
- Densidad de planta: 1.111a 2.000 plantas por Hectárea
- Época de plantación: Todo el año.

Fuente: CONVENIO MAG / IICA. Subprograma de Cooperación Técnica, Quito, Mayo 2001

2.8.- ETAPAS DEL CULTIVO

- Desarrollo de la plantación: 9-12 meses.
- Inicio de la cosecha: 10-13 meses.
- Vida económica: 2 años. Actualmente hay variedades con mayor longevidad (hasta 5 años).

Fuente: CONVENIO MAG / IICA. Subprograma de Cooperación Técnica, Quito, Mayo 2001

2.9.- TÉCNICAS DEL CULTIVO

- Selección del terreno: Mejorar las características físicas del terreno de la plantación en caso de que sea necesario.
- Preparación del terreno: Incorporar materia orgánica, niveles del 4 y 5% son ideales.
- Trazado de la plantación: En caso necesario con curvas de nivel, evitar encharcamiento de agua, que inciden sobre el aparecimiento de enfermedades radiculares.
- Hoyado: 50 x 50 - 70 x 70 cm.
- Fertilización de fondo: Fraccionada especialmente de N/2. La fertilización de materia orgánica de fondo se lo hace con 20 Kilos de estiércol por sitio.
- Trasplante: De plantas seleccionadas, se está probando excelentemente plantas desarrolladas en pilones.
- Podas de formación: Para lograr una buena arquitectura de la planta, robusta, resistente al viento.
- Podas de fitosanitarias: Eliminar periódicamente las ramas o ramillas dañadas, afectadas mecánicamente.
- Manejo fitosanitario: Se recomienda establecer a tiempo sistemas de monitoreo de plagas y enfermedades, carencias nutricionales, con el objeto de minimizar

y optimizar la aplicación de pesticidas, cuidando el medio ambiente y parámetros de residualidad.

Fuente: CONVENIO MAG / IICA. Subprograma de Cooperación Técnica. Quito. Mayo 2001

- En plantaciones que van a vivir más de un año y que están en lugares de suelo y clima adecuados, hay que plantar a 2 ó 3 metros entre plantas y entre hileras, ya que las plantas se volverán muy frondosas.
- Una poda de formación realizada cada 2 ó 3 meses permite el desarrollo de chupones, que en el futuro pueden reemplazar a las ramas que ya han producido.

Fuente: Guía práctica de manejo agronómico, cosecha, poscosecha y procesamiento de naranjilla. 2007.

2.10.- Composición Química de la Naranjilla:

Composición química, Cocona promedio de 100 g de pulpa cocona

Componente	Unidad	Valor
Humedad	g	88,5
Valor energético	cal	41,0
Proteínas	g	0,9
Fibra	g	9,2
Cenizas	g	0,7
Calcio	mg	16,0
Fósforo	mg	30,0
Fierro	mg	1,5
Vitaminas		
Caroteno	mg	0,18
Tiamina	mg	0,06
Riboflavina	mg	0,10
Niacina	mg	2,25
Ac. Ascórbico	mg	4,50

Composición química, Naranjilla 100 g de pulpa mas semillas

Componente	Unidad	Pulpa pura	Pulpa+ semilla
Humedad	{Valor energético	28,0	45,0
Proteína	g	1,2	
Grasa	g	0,2	
Carbohidratos	g	10,9	
Fibra	g	0,4	4,0
Ceniza	g	0,6	0,7
Tiamina	{Vi. A. Actividad	70,0	
Riboflavina	mg	0,7	
Acido ascórbico	mg	0,6	1,5
Calcio	mg	65,0	
Fósforo	mg	48,0	11,0
Hierro	mg	8,0	14,0
	mg	0,4	0,6

Fuente: Guía práctica de manejo agronómico, cosecha, poscosecha y procesamiento de naranjilla. 2007.

2.11.- Las plagas y las enfermedades detectadas que atacan al cultivo de la naranjilla son las siguientes:

2.11.1.- Plagas insectiles:

Nombre común	Nombre científico
Barrenador del cuello	<i>Faustinus apicalis</i>
Gusano del fruto	<i>Neoleucenoides elegantalis</i>
Barrenador del tallo y ramas	<i>Alcidió n sp.</i>
Gusano de la hoja	<i>Machanitis isthma</i>
Chupadores	<i>Trips sp.</i>
Áfidos	<i>Myzus persicae</i>

2.11.2 Nematodos:

Nombre común	Nombre científico
Nemátodo nodulador	<i>Meloidogyne incógnita</i>

2.11.3 Enfermedades

2.11.3.1.-Fúngales:

Nombre común	Nombre científico
Lancha	<i>Phytophthora infestans</i>
Mancha de la hoja	<i>Septoria solanicola</i>
Mal del tallo	<i>Rhizoctonia solani</i>
Marchitez	<i>Fusarium sp.</i>
Alternariosis	<i>Alternaria sp.</i>
Antracnosis	<i>Colletotrichum gloesporioides</i>

Fuente: CONVENIO MAG / IICA. Subprograma de Cooperación Técnica, Quito, Mayo 2001

El ingeniero Wilson Vásquez C. Director del Programa de Fruticultura - EESC INIAP (2008) menciona que las plagas y enfermedades que más frecuentan daños al cultivo de la naranjilla son:

- Gusano del fruto (*Neoleucinoidos elegantis*),
- Barrenador del cuello de la raíz (*Faustinos apicalis*)
- Barrenador del tallo y de las ramas (*Alcidion sp.*),
- Lancha (*Phytophthora sp.*),
- Marchitez (*Fusarium sp.*),
- Nematodos (*Meloidogyne sp.*)

Tomando en cuenta que son los de mayor interés económico en el cultivo de la naranjilla.

Marco Castillo un técnico que ha investigado por más de veinte años el cultivo concuerda con lo antes mencionado por Wilson Vásquez, ha obtenido buenos resultados utilizando Dipel y *Bacillus Thuringiensis*, estos problemas son muy preocupantes para los productores que han hecho y aplicado de todo para dar soluciones y no han obtenido buenos resultados (2006).

2.11.4 Insectos:

2.11.4.1 El Gusano del fruto *Neoleucinoidos elegantis*, es la plaga más importante de la naranjilla y la que causa las mayores pérdidas económicas. El pasador del fruto, también llamado gusano rosado, se ha registrado en varias zonas del país donde se cultiva naranjilla, tomate de árbol y tomate de carne, causando pérdidas hasta del 80% de la producción, pero no se presenta en clima frío. Es una plaga de gran importancia económica, ya que causa daño directo al fruto (Ángulo, 2006).

Es un lepidóptero de la familia Pyralidae; los adultos son polillas de apariencia blancuzca, con las alas blancas, un poco hialinas, con áreas escamosas de color canela oscuro a marrón y de hábitos nocturnos. Sus hembras ponen los huevos debajo de los sépalos, en frutos recién formados. Las larvas nacidas penetran rápidamente en el fruto, dejando una cicatriz suberizada llamada espinilla, mediante la cual se reconoce que el fruto está afectado por la plaga. Durante todo su estado larval se alimenta de la pulpa del fruto hasta completar su desarrollo, y sólo sale cuando está lista para empupar superficialmente en el suelo o la hojarasca, dejando un orificio redondo en el fruto. La pupa es de color caoba claro, que con el paso del tiempo se torna marrón. Una hembra puede depositar de 180 a

200 huevos. La fase de huevo dura de 5 a 6 días, la larva 25 días en promedio, y la pupa de 10 a 12 días, a 24 °C. Cuando ataca el tallo (barrenador), produce la muerte de la planta, cuando afecta a los frutos estos se pudren y caen. El adulto pone los huevos sobre la epidermis del fruto verde y al eclosionar las larvas penetran el fruto formando unas cavernas; en su materia fecal hay una toxina que causa la pudrición y posterior caída del fruto (Ángulo, 2006).

2.11.4.2.- El Barrenador del cuello de la raíz *Faustinos apicalis*, es un coleóptero: *curculionidae*, el daño lo ocasionan las larvas que viven dentro del tallo, destruyendo los conductos de la savia, ocasionando posteriormente la muerte de la planta; ésta reacciona produciendo agallas que se necrosan y caen (León *et al.*, 2007).

Para evitar su ataque es importante un buen control de malezas ya que son hospederas de este insecto. Las plantas atacadas deben erradicarse y luego incinerarse (Ángulo, 2006).

2.11.4.3.- El Barrenador del tallo y de las ramas *Alcidiion sp*, es un coleóptero de la familia *Ceramycidae*. La larva se introduce por las partes jóvenes de la planta hasta llegar al tallo, donde comienza a barrenar (Ángulo, 2006).

2.11.5 Enfermedades:

2.11.5.1.- La Lancha *Phytophthora sp.*, producida por *Phytophthora infestans*. El oomycete *Phytophthora infestans* es el patógeno más importante de papa (*Solanum tuberosum*) y tomate (*S. lycopersicum*) en el mundo entero. En el Ecuador, esta especie ataca a otros cultivos Solanáceos con interés comercial como pepino (*S. murícatum*), tomate de árbol (*S. betaceum*) y naranjilla (*S. quitoense*), además de varias especies silvestres (Hidalgo *et al.*, 2007).

P. infestans es una especie heterotálica, bisexual y auto incompatible, que necesita la co-estimulación de dos tipos de apareamiento (A1 y A2) para el desarrollo de las estructuras sexuales y la formación de Oosporas. Estas esporas de origen sexual, proveen al patógeno de enormes ventajas en comparación al estado asexual de propagación: tienen resistencia mecánica, son fuente de inóculo a largo plazo y presentan alta variabilidad (Hidalgo *et al.*, 2007).

Es el mismo hongo que produce la gotera de la papa y el tomate. El hongo se manifiesta cuando la temperatura está entre 15 y 18 °C y alta humedad (León *et al.*, 2007).

La enfermedad se puede presentar desde la etapa de almacigos, causando una ligera marchitez de las hojas, debido a que el hongo ataca al cogollo y la base del tallo de las plántulas donde la lesión es de color pardo oscuro y lo rodea impidiendo el paso de agua y nutrientes (Tamayo *et al.*, 2003).

2.11.5.2.- La Marchitez *Fusarium sp.*, después de la pudrición algodonosa, la fusariosis es la enfermedad más limitante. Es una enfermedad de tipo vascular cuyo agente es el hongo *Fusarium oxysporum*, que habita en el suelo. Causa marchitez y amarillamiento de las hojas, afectando la planta de arriba hacia abajo. El primer síntoma se presenta en las hojas superiores notándose un agobiamiento parecido a la deficiencia de agua. Al hacer un corte transversal al tallo se observa un halo carmelito por debajo de la corteza. Hay que quemar las plantas afectadas, siguiendo el mismo tratamiento recomendado para la pudrición algodonosa, como medida preventiva. El manejo de esta enfermedad se basa en medidas preventivas como utilizar plantas libres de la enfermedad y desinfección de sustratos (Ángulo, 2006).

El patógeno parece afectar las plantas más débiles. Las plantas afectadas presentan amarillamiento y/o marchitez en las hojas. Los ataques pueden afectar unas ramas causando la muerte de las mismas (Tamayo P., Navarro R. y De la Rotta M., 2003).

Al interior de los tallos se presentan inicialmente áreas de color café y cuando éste se corta transversalmente se observa una coloración negra en el sistema vascular en forma de anillo, situación que también se observa en los pacióslos. Cuando el patógeno invade totalmente los vasos conductores o sistema vascular de la planta causa marchitez generalmente y posteriormente su muerte (Tamayo *et al.*, 2003).

2.11.6 Nemátodos:

2.11.6.1.- Los Nemátodos *Meloidogyne sp.*, existen varios Nemátodos fitosanitarios asociados con raíces del lulo, entre los que sobresalen los del género *Meloidogyne* (formadores de nodulos en las raíces) (León *et al.*, 2007).

Las raíces del lulo afectadas por *Meloidogyne spp.*, no son funcionales y no responden a los tratamientos de fertilización. Por lo anterior, las plantas de lulo afectadas por el

nematodo del nudo *Meloidogyne* spp., carecen de vigor, sus hojas son de menor tamaño, presentan amarillamiento de las hojas más viejas y merman considerablemente su producción. Las raíces presentan numerosas agallas o nudos que favorecen el ataque de otros patógenos, ocasionando la pudrición de las mismas y el debilitamiento de la planta. En días calurosos, las plantas de lulo afectadas por los nematodos del nudo manifiestan marchitamiento temporal (Tamayo et al., 2007).

íáK

t*

MATERIALES

Y

MÉTODOS

í**.

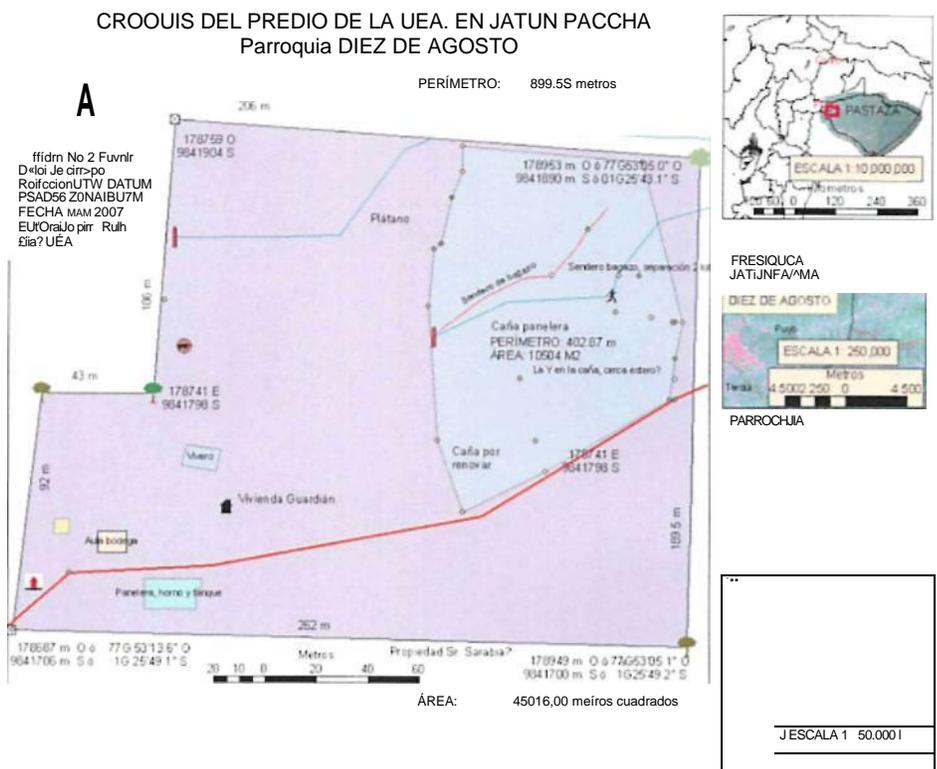
*

*

3.- MATERIALES Y MÉTODOS.

El presente trabajo se desarrollo en las Fincas Integrales Jatun Paccha y Unión Base, la variedades utilizada en el experimento fueron: Cocona, Híbrido puyo a una distancia de plantación de 3 x 3 m., sobre un suelo, Loan arenoso, con alto contenido de materia orgánica 23.2%, y un nivel alto de aluminio por lo que el suelo se torna acido.

3.1 Ubicación de Jatun Paccha.



Al Norte colinda con la propiedad de Lola Ahaga
Al Sur colinda con la propiedad de la Sra. Sarabia.
Al Este se encuentra la parroquia 10 de Agosto
Oeste se localiza la parroquia El Triunfo

3.1.1 Área ocupada por la naranjilla:

Área 1: 450 m²

Área 2: 540 m²

3.1.2. Variables Agrometeorológicas.

3.1.2.1. Humedad Relativa del 80 - 90%.

3.1.2.2. Clima.

Según el mapa hidrológico de la Provincia de Pastaza, la precipitación de Jatun Pacea, alcanza los 5000mm de lluvia en promedio (anual/mensual), pero según el INAMHI en el 2005 la precipitación fue de: 5171.3 mm, con un promedio mensual de: 430.9 mm.

3.1.2.3. Temperatura en el sector analizado (°C).

Según el mapa de temperatura de la Provincia de Pastaza, Jatun Paccha, tiene un clima Lluvioso sub-tropical, con una temperatura que varía entre 20 y 22 °C, según el INAMHI en el 2005 la temperatura promedio anual fue de 21.4 °C.

3.1.2.4. Luminosidad en el sector analizado (lumen).

De dos a tres horas luz por día.

3.2. Caracterización Morfológica del suelo.

Los suelos de la Finca Integral Jatun Paccha se caracterizan por presentar un perfil de suelo con un Horizonte A, que posee una profundidad promedio de 0 a 20 cm con un color 10YR 4/2 (Pardo Oscuro Amarillento), textura franco arcilloso y una estructura granular debido al contenido de materia orgánica que oscila alrededor del 20% propiciando en las partes altas del relieve una buena relación aire agua. El desarrollo radicular en este horizonte es bueno. El pH del suelo es ácido oscilando alrededor de 5.2. El Horizonte B tiene una profundidad de 20 a 40 cm de color 10 YR 5/4, bajo contenido orgánico algo impermeable.

El Horizonte C posee una profundidad de 40 a 120 cm de profundidad es de color amarillento, textura limo arcilloso lo que limita la penetración del agua.

3.2.1. Pendiente (%)

El relieve oscila de ligeramente ondulado a fuertemente ondulado lo que hace que el agua drene hacia las partes bajas acumulándose en estos lugares.

3.2.2. Niveles de asimilación del nitrógeno, fósforo y potasio.

El contenido de nitrógeno es alto pero el fósforo y el potasio es bajo lo que afecta la floración y el desarrollo de los frutos.

La fertilidad se puede valorar de media siendo necesario aplicar fósforo, potasio y calcio en función de las características de cada cultivo. Se hace necesario para mejorar la productividad del suelo mejorar el drenaje fundamentalmente con medidas fitotecnias. Se recomienda no sembrar en el sentido de la pendiente (Martín, N. 2007).

3.3. MUESTREO DE LA POBLACIÓN DE PLAGAS DE LA NARANJILLA EN LAS ÁREAS DE LA FINCA INTEGRAL JATUN PACCHA.

Se observaron todas las plantas de cada variante del experimento y se anotó y contabilizó la plaga detectada, así como cada estado ontogenético observado en el caso de insectos plagas.

Se anotó todas las observaciones en el siguiente formulario:

3.3.1 FORMULARIO PARA EL MONITOREO DE PLAGAS PARA EL CULTIVO EN ESTADO DE FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN.

Información general.

Variante.-

Fecha de Observación.

DATOS DEL CULTIVO.

Fecha de Siembra.-

DATOS DE LAS PLAGAS.

Insectos.

Porcentaje de plantas afectadas.

Porcentaje de frutos por plantas afectados.

Porcentaje del follaje afectado.

Descripción de la lesión observada.

Determinación del Insecto Plaga causante de la lesión.

Enfermedades.-

Porcentaje de plantas enfermas.

Número de frutos infestados.

Grado de Afectación según escalas.

Describir los síntomas observados.

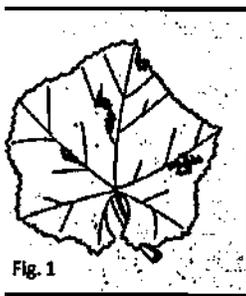
Determinación del agente Causal de la Enfermedad.

La Extensión del resultado se llevó a cabo en la Finca Integral Unión Base perteneciente a Puyo.

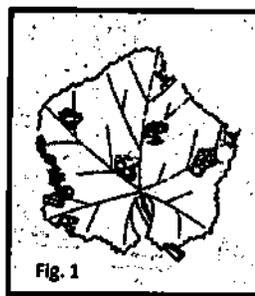
3.4- DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ATAQUE EN LAS PRINCIPALES PLAGAS DE LA NARANJILLA EN LA SIEMBRA DEL 14 DE MARZO DEL 2009 EN LA FINCA INTEGRAL JATUN PACCHA.

3.4.1.- Para el caso de las enfermedades se utilizaron las siguientes escalas (CIBA-GEIGI, 2000)

3.4.1.1.- Para el caso de enfermedades con distribución sobre las hojas en manchas (de acorde a la Fig.1):



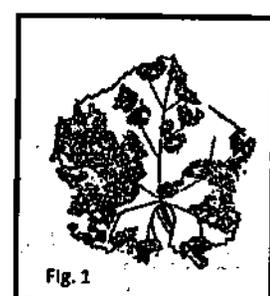
1% infección



10% infección



25% infección



£ 50% infección

0 - Plantas sanas sin infección.

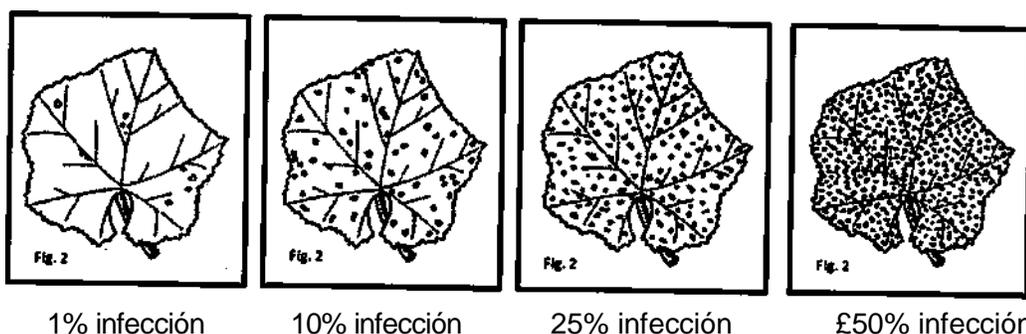
1-1% de infección.

2-10% de infección. 3 -

25% de infección. 4-

Mayor o igual al 50%.

3.4.1.2.- Para el caso de enfermedades con distribución puntiforme sobre las hojas (de acorde a la Fig.2):



1% infección

10% infección

25% infección

£50% infección

0 - Plantas sanas sin infección.

1 -1% de infección.

2 -10% de infección.

3 - 25% de infección. 4-

Mayor o igual al 50%.

El **Umbral Económico** es uno de los elementos necesarios para tomar decisiones respecto a las medidas a adoptar, siendo este el punto de referencia óptimo económicamente, que le dice al agricultor cuando debe de realizar una acción, para que la plaga no alcance el nivel de daño económico (Vázquez, 2008), en nuestro caso el 20% de infección que se corresponde con el grado 2 de la escala, lo que Indica que cualquier valor superior al indicado ya nos traería disminución de la cosecha según se ha determinado por León *et al.* 2007 para la variedad estudiada.

3.4.2.- Se calculó:

a) El índice de Infección o desarrollo de la enfermedad por la siguiente fórmula (Towsend - Heuberger).(CIBA-GEIGI,2000).

$$\% \text{ de infestación} = \frac{P1 \times (n1) + P2 \times (n2) + P3 \times (n3) + P4 \times (n4)}{ixN} \times 100$$

Donde:

P-----Grado de la escala.

i----- Grado mayor de la escala.

n ----- número de plantas (o partes de la planta) con determinado grado de infestación.

N----- Número total de plantas (o partes) de las plantas muestreadas.

b) Se calculó el Grado medio de la enfermedad por la siguiente fórmula:

a

Donde:

Gm =Grado medio de afectación

a = número de plantas enfermas

I (a x b) = sumatoria de plantas enfermas por el grado de afectación.

Además de la observación y de lo obtenido, para la comprobación de los resultados se realizó procesamientos estadísticos mediante el paquete estadístico: Statistical Package For Social Science (SPSS) versión 11.5 soportado sobre el sistema operativo de Windows, en español, los análisis de varianza se realizaron mediante la prueba de Duncan.

3.5.- DETERMINACIÓN DE LA EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE LOS PLAGUICIDAS Y BIOPLAGUICIDAS UTILIZADOS.

3.5.1.- Los tratamientos fueron los siguientes:

Área 1 (Jatun Paccha) Plantación Adulta (Híbrido Puyo).

a) Tratamiento 1:

Hilera 1: ESTRATEGIA BIOLÓGICA (Dr. Iparraguirre 2007).

Biofungicidas.

Custom GP (120ml/20litros) -Custom B5 (120ml/20litros)-

Nematicida Biológico.

Custom NC (120ml/20litros).

Bioinsecticida.

Dípel Líquido (120ml/20litros).

b) Tratamiento 2. ESTRATEGIA QUÍMICA.

Hilera 2: Fungicida.

Carbenpac (30ml/20litros de agua).

Nematicida.

Mocap (20 g/planta)-

Insecticida.

Monitor 600 (25ml/20litros)

c) Tratamiento 3: ESTRATEGIA QUÍMICA CON MODIFICACIONES HECHAS (Dr. Iparraguirre 2007).

Insecticida.

KarateZeón

(10ml/20litros)-**Fungicida.**

Skul-27(40ml/20 litros).

d) Tratamiento 4:

Testigo sin ninguna aplicación.

Área 2 (Jatun Paccha). Inicio de Plantación (Cocona).

a) Tratamiento 1: ESTRATEGIA BIOLÓGICA (Dr. IPARRAGUIRRE 2007).

Desinfección de Posturas.

Skul-27 (2cc/l).

Biofungicidas.

Custom B5 (120ml/20litros) -Custom GP (120ml/20litros).

Nematicida Biológico. Custom NC (120ml/20litros).

Fertilizantes Foliares.

Stimufol (50 g/20litros) + Ergostin (10ml/20litros). A la plantación de las posturas y 1 vez más a los 15 días.

Stimufol (50 g/20litros) + Evergreen (50ml/20litros). Durante el período vegetativo cada 21 días.

Stimufol (50 g/20litros) + Best k (50ml/20litros) + metalosate potasio (84 ml/20 litros). Al comenzar la formación del fruto y cada 21 días tres veces.

Cada tratamiento tubo cinco repeticiones. El diseño utilizado fue bloque completamente al azar.

b) Tratamiento 2: ESTRATEGIA QUÍMICA.

Fungicida.

Skul-27 (40ml/20litros).

Nematicida.

Mocap 20 g/planta.

Fertilizantes foliares.

Stimufol (50 g/20litros) + Ergostin (10ml/20litros). A la plantación de las posturas.

Stimufol (50 g/20litros) + Evergreen (50ml/20litros). Cuajado de la flor. Stimufol (50 g/20litros) + Best k (50ml/20litros). Engrosamiento del fruto.

c) Tratamiento 3: ESTRATEGIA QUÍMICA CON MODIFICACIONES (Dr. Marrero 2008 y Dr. Iparraguirre 2009).

Fungicidas.

Carbenpac (30ml/20litros) - Benopac 20 g/planta.

Nematicida.

Carbofuran.(30g/planta).

Fertilizantes foliares.

Metalosate Crop - Up. (84ml/20 litros de agua).+ Metalosate Zinc (48ml/20 litros) Al plantar las postura.

10 días después de la primera aplicación.

Metalosate multimineral (84ml/20 litros de agua) + Metalosate Boro (36ml/20 litros).

15 días después de la segunda aplicación.

Metalosate multimineral (90ml/20 litros) + Metalosate Calcio (60ml/20litros) + albion npk 4-17-17 (120 ml/20litros)

d) Tratamiento 4:

Testigo sin ninguna aplicación

e) Diseño Experimental:

Se utilizó el método de pequeñas parcelas, debido a que el tamaño de la parcela esta subordinado al tamaño de la muestra necesaria y a su vez esta subordinado al cultivo.

Para el análisis comparativo del daño del insecto se tomaron 5 plantas al azar de las hileras centrales.

3.5.2.-Fertilización mineral.

En área experimental se aplicará 1 kilogramo por planta de 17 - 6 - 18 - 2(cal) fraccionado en dos aplicaciones (Pérez, 2007)

Es muy conveniente utilizar Compost en forma de órgano-mineral cuando se dispone de pequeñas cantidades de fertilizante mineral. (Pérez, 2007).

Se definirá la mejor estrategia acorde a la interrelación de los anteriores índices con el Sistema aplicado y el resultado económico,

3.5.3.-VALORACIÓN ECONÓMICA.

Se tomaron 5 plantas al azar por cada tratamiento, en cada planta se recolectaron todos los frutos y fueron pesados con una balanza Fig.3, en el total de los frutos en cada planta se tomaran 10 muestras (10 frutos), los cuales se midieron el largo y ancho de de cada fruto con un calibrador o pie rey como se lo llama Fig.4. Con los datos obtenidos del peso, largo y ancho de los frutos se estima obtener el peso promedio por cada fruto por cada planta, para analizar los datos se realizó en el programa estadístico STATGRAPHICS Plus.

Fig.3



Fig.4



3.6.-Área 3 (Unión Base) Extensión del Resultado (Cocona).

3.6.1.- MUESTREO DE LA POBLACIÓN DE PLAGAS DE LA NARANJILLA EN LA FINCA INTEGRAL UNIÓN BASE.

El conteo de huevos y larvas de los insectos plagas puestos sobre las plantas de naranjilla se realizó de la siguiente forma (Iparraguirre *et al.*, 1998).

Se tomaron 5 puntos en todo el campo, 10 plantas por cada uno (total 50). Se determinó la cantidad de pupas o larvas (registrando el estadio en que se encontraban) en las 50 plantas.

(Si se sabe la cantidad de plantas en una hectárea, entonces se puede saber la cantidad de insectos en 1 ha.)

Las muestras se tomaron en las diagonales del campo. Estos muestreos nos permiten conocer la composición de los estadios ontogenéticos (en %).

En el caso de las enfermedades se siguió la misma metodología que en Área de la Finca Integral Jatun Paccha.

3.6.2.- DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ATAQUE DE LAS PRINCIPALES PLAGAS DE LA NARANJILLA

Se siguió el mismo procedimiento que en el Área de la Finca Integral Jatun Paccha.

3.6.3.- ESTRATEGIA DE MANEJO DE PLAGAS A IMPLEMENTAR EN EL ÁREA.

BIOPLAGUICIDAS.

- Custom GP (120ml/20litros de agua)
- Custom B5 (120ml/20litros de agua).

NEMATICIDA BIOLÓGICO.

- Custom NC (120ml/20litros de agua)

PLAGUICIDAS.

- Skul-27 (40ml/20litros). Desinfección de la postura.

BIOINSECTICIDA.

- Dipel. (120ml/20 litros de agua.)

FERTILIZANTES FOLIARES.

Stimufol (50 g/20litrosde agua) + Ergostin (10ml/20litros). Al plantar las posturas y 1 vez másalos 15 días.

Stimufol (50 g/20litros de agua) + Evergreen (50ml/20litros). Durante el período vegetativo cada 21 días.

Stimufol (50 g/20litros de agua) + Best k (50ml/20litros de agua) + metalosate potasio (84 ml/20 litros de agua). Al comenzar la formación del fruto y cada 21 días tres veces.

PV

jt

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

f0

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Principales Plagas del Cultivo de la Naranjilla detectadas en las Fincas Integrales Jatun Paccha y Unión Base.

En la Tabla 1 se aprecian las Principales Plagas detectadas de la prospección realizada del área de cultivo, constituyendo las enfermedades las de mayor importancia y cantidad, dentro de ellas la de la familia Tuberculariaceae y Melanconiaceae, que son además la de mayor importancia.

Tabla 1. Listado preliminar de las Principales Plagas detectadas en el Cultivo de la Naranjilla en las Fincas Integrales Jatun Paccha y Unión Base 2009.

Clase	Orden	Familia	Genero y especie	Síntomas y daños
Deuteromycetes	Hypocreales.	Tuberculariaceae.	Marchitez Vascular { <i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht)	Enfermedad vascular, marchita o pudre la raíz, tallo y hojas en casos produce la caída de los frutos. Marchita la planta, presenta manchas necróticas y lleva hasta la muerte planta.
Deuteromycetes	Melancóniales.	Melanconiaceae.	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) Penz. & Sacc./ <i>Glomerella cingulata</i> (Ston) Spauld & Scherenk)	Presenta lesiones en los frutos en forma de manchas empieza con un punto en el centro y acaba cubriendo al fruto. Produce la caída de los frutos al suelo.
Insecta	Orthóptera	Locustidae	Langostas. (Especies aun en determinación).	Atacan las hojas de las plantas, las lesiones consisten en unos orificios de forma irregular en ocasiones consumen las hojas en los bordes.

Insecta.	Lepidóptera.	Noctuidae	<i>Neoleucinodes eiegantilis</i>	Barrena el fruto y provoca su caída.
Insecta.	Coleóptera.	Curculionidae	<i>Faustínus apicalis.</i>	Barrena el cilindro central de las plantas y produce la muerte de éstas.

4.1.1.- Enfermedades.

4.1.1.1.- Marchitez Vascular (*Fusarium oxysporum* Schlecht)(Deuteromycetes, Tuberculariaceae).

4.1.1.1.1.- Distribución e importancia.

Esta enfermedad fue detectada en todas las áreas de estudio, siendo la enfermedad de mayor importancia tanto por su virulencia (el porcentaje de infección varió de un 25 hasta un 49 %) Nuestros resultados concuerdan con Ochoa *et al.*, (2000) que plantea que los daños producidos por *Fusarium oxysporum* es mayor como consecuencia de la siembra de los híbridos Puyo y Palora cuyas estacas y semillas provienen de plantas infectadas.

4.1.1.1.2.- Síntomas y Daños.

Se ha observado que es una enfermedad del tipo vascular, presentando los primeros síntomas en las hojas superiores (Fig.5), avanzando paulatinamente hacia abajo a las demás hojas donde se observa un síntoma parecido a deficiencia de agua, posteriormente amarillamiento, manchas necróticas y finalmente se observa marchitez. Al hacer un corte transversal al tallo se observa un halo carnoso por debajo de la corteza y el sistema vascular completamente carnoso o negro. Nuestras observaciones coinciden con Tamayo *et al.*, (2003) y Ángulo, (2006). Se observó afectando tanto plántulas como plantas adultas.

Los daños de la misma oscilaron del 60 al 90% de plantas afectadas, en las áreas de Unidad de Transferencia Tecnológica, Investigación, Capacitación y Producción Comunitaria Jatun Paccha , en el Módulo Agroproductivo Unión Base.



Fig.5 Síntoma de Fusariosis o marchitez vascular en Naranja.

4.1.1.1.3.- Biología.

Es un hongo saprofito facultativo que vive en el suelo y penetra en la planta directa o indirectamente, a través de las raíces, luego produce micelios intercelulares que avanzan hacia arriba por el tallo y las hojas a través de los haces vasculares. Facilitan su penetración las heridas producidas en las raíces por los nemátodos y la asfixia radicular por exceso de agua.

A los dos meses aproximadamente de la infección de las raíces aparecen los primeros síntomas de marchitez. La diseminación de los conidios del patógeno se efectúa a través del aire, mediante el agua de riego y del movimiento del suelo Infestado.

La infección y desarrollo de la enfermedad dependen de la resistencia varietal, edad de la plantación y la intensidad de crecimiento del cultivo.

Favorecen su desarrollo ciertos desequilibrios de N, P, K, altos contenidos de fósforo en el suelo y los bajos contenidos de zinc y materia orgánica.

Los conidióforos de esta especie están agrupados en esporodocios. .Estas observaciones concuerdan con las realizadas por Lidcay y Mayea, (1994) y Martínez, (2007).

4.1.1.2.- Antracnosis del Fruto (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc./*Glomerella cingulata* (Ston) Spauld & Scherenk) (Deuteromycetes, Melanconiaceae).

4.1.1.2.1.- Distribución e importancia.

Esta enfermedad se presentó en la Finca Integral Jatun Paccha. La antracnosis es una enfermedad fungosa que afecta los frutos. El hongo que causa la enfermedad también produce lesiones en los tallos. La enfermedad es endémica al cultivo en las zonas de producción, que en la Finca Integral Jatun Paccha presentó un 55 % de infestación en plantas adultas y hasta un 80% en plantas jóvenes.

4.1.1.2.2.-Síntomas y Daños.

Observamos que la Antracnosis en los frutos se presenta con lesiones en forma de manchas redondas de apariencia café (Fig.6 a) y de tamaño variable que posteriormente **se** oscurecen cuando existe una humedad relativa elevada. La mancha en el fruto empieza muy pequeña en el centro, la que a continuación va aumentando rápidamente hasta llegar a cubrir totalmente el fruto, deformándolo y causando la momificación (Fig.6 b) para luego caer al piso (Fig.7) coincidiendo nuestras observaciones con varios autores (Gallegos y Egulguren, 2000; AGRIPAC, 2007).



Fig.6 Frutos dañados por Antracnosis.

Fig.7 Frutos caídos por las afectaciones de Antracnosis.

4.1.1.2.3.- Biología.

En nuestras observaciones en condiciones de laboratorio determinamos que las conidias son hialinas, unicelulares, ovoides u oblongas, ubicadas en una estructura llamada acérvulo. Estos cuerpos son en forma de disco, cerosos, subepidermales y típicamente oscuros. Además de los conidióforos y conidias, presentan setas en el borde del acérvulo y entre los conidióforos.

En nuestras observaciones de campo determinamos que el hongo *Colletotrichum gloeosporioides* se disemina a través de la película de agua originada por el rocío y lluvias intensas frecuentes; cuando las conidias atacan las inflorescencias impiden la formación de los frutos. La infección durante los períodos húmedos está relacionada con la temperatura y duración del período húmedo. En frutos maduros las manchas los cubren algunos poco otros la mitad y a otros los cubre por completo y finalmente se pudren nuestros resultados coinciden con los obtenidos por Mora, (1986); Castañeda. (1992); Fiallos (2000).

Según Páez (2000) estudios de laboratorio permitieron conocer que la germinación de las esporas es mayor con temperatura de 15°C y humedad relativa por debajo de 95%; el apresorio o estructura de penetración del hongo se forma 18 horas después bajo estas condiciones. La penetración del apresorio en el tejido vegetal es más eficiente con temperaturas de 25°C, observándose lesiones a los 5 días. El patógeno penetra directamente o a través de heridas causadas principalmente por insectos. El hongo es favorecido por elevada humedad relativa (más de 82%), alta precipitación y temperaturas oscilantes entre 22 y 32 grados centígrados.

Páez (2000) estableció que la temperatura óptima para la germinación de las esporas del hongo oscila entre 22 y 32°C con óptima de 25°C; las esporas presentes en las ramillas o en el suelo son viables después de dos años, en las ramas superiores después de 19 meses y en las hojas caídas en el suelo después de 14 meses. Las condiciones de alta humedad (más de 82%), lluvias frecuentes y la prevalencia del rocío y nubosidad durante los períodos críticos favorecen el desarrollo de la enfermedad e intensidad de los ataques, aspectos los cuales tuvimos en cuenta en el desarrollo de nuestro trabajo y fueron de mucha utilidad para el logro de un manejo de la enfermedad debido a las características climáticas de nuestra zona.

4.1.2. Insectos Plagas.

4.1.2.1. Langostas (Especies aún en determinación).

4.1.2.1.1. Distribución e importancia.

Esta plaga fue detectada en Santa Clara, Triunfo y Madre Tierra. Las épocas de aparición fueron, en Santa Clara, cultivo que fue sembrado el 18/5/07 el 25/5/07 llegando a su pico más alto el 8/6/07; en el caso del Triunfo, cultivo que fue sembrado el 25/2/07 comienzo del ataque se realizó el 8/3/07 llegando a su pico más alto el 23/3/07, repitiéndose de nuevo un ataque de este insecto el 6/5/07 el cual llegó a su pico el 19/5/07; en Madre Tierra en la siembra del 23/2/07 aparece el primer ataque de este insecto el 30/2/07 el cual llega a su pico el 15/3/07. Por lo cual podemos plantear que este insecto tiene gran importancia en estas tres áreas y es un aspecto a tener en cuenta en siembras de este cultivo. En la literatura analizada no encontramos referencias de ataques de este insecto en otros países y regiones de Ecuador.

En este período de estudio no se presentó en ninguna de las áreas sembradas y atendidas por la Universidad Estatal Amazónica.

4.1.2.1.2. Síntomas y Daños.

La lesión de estos insectos la realizan en la hoja, la cual devoran paulatinamente, llegando a defoliarla totalmente. Las lesiones son de forma irregular generalmente comienzan devorando el borde de las hojas hacia el centro, en otras ocasiones realizan cortes irregulares en el interior de las hojas como se observa en la Fig.8.



Fig.8 Daños de Langostas en las hojas de la planta de Naranjilla.

4.1.2.1.3. Morfología y Biología.

Son insectos pequeños de coloración verdosa en las patas y azul verdosa en el cuerpo (Fig.9), antenas cortas, ovopositor en forma de 4 piezas cortas, órganos auditivos a cada lado del primer segmento abdominal, los tarsos de tres segmentos, colocan sus huevos en el suelo. Tienen hábitos diurnos.

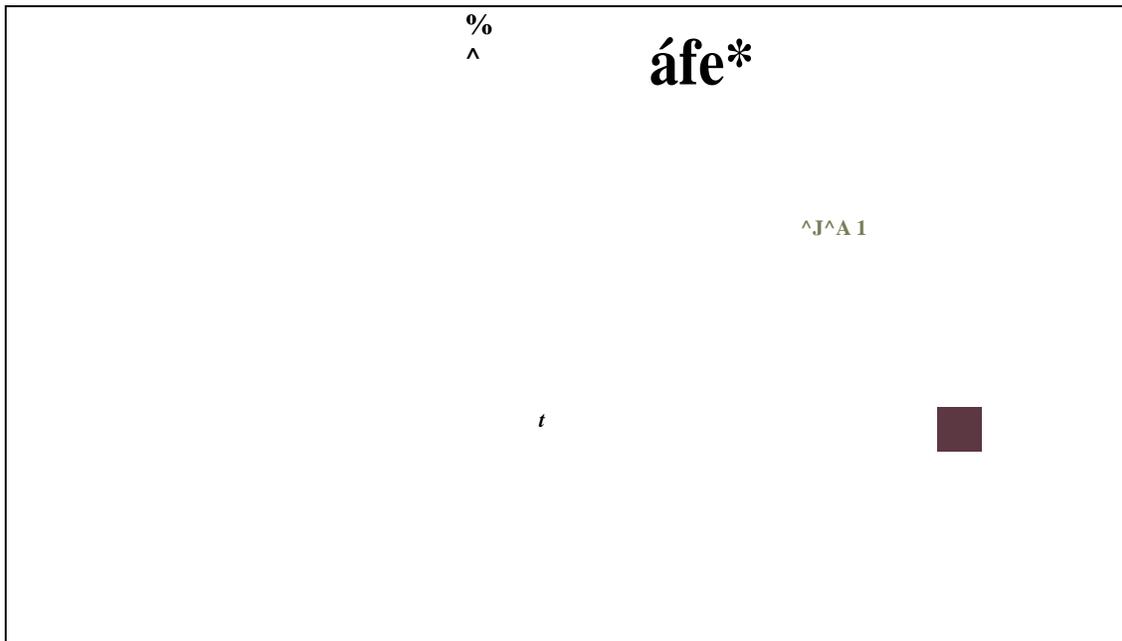


Fig.9 Langosta defoliando en el cultivo de la naranjilla.

4.1.2.2. Gusano del Fruto (*Neoleucinodes elegantilis*)

4.1.2.2.1.- Distribución e Importancia.

Lo hemos detectado en todas las áreas de estudio atacando este cultivo.

En el área de la Finca Integral Jatun Paccha se encontró en el 100% de área sembrada.

4.1.3.2.2.- Síntomas y Daños.

Hemos observado que en estado larvario ataca al fruto perforándolo, el ataque causa un ennegrecimiento en la parte basal, se produce además una pudrición paulatina del mismo, posteriormente ocurre la caída de éste, nuestras observaciones coinciden con las realizadas por León et al. 2007 en frutos de Tomate de árbol.

En nuestras áreas de experimentación el daño al Fruto osciló de un 3 hasta un 20%, lo cual muestra la importancia del control de este insecto para la producción del cultivo.

4.1.2.2.3. Morfología y Biología.

Hemos observado que es un Lepidóptero de hábito nocturno, de pequeño tamaño. (Fig.10).



Fig.10 Adulto de *Neoleucinodes elegantilis*

Según AGRIPAC (2007) Su ciclo de vida dura aproximadamente 50 días y su sitio ideal de reproducción es sobre el suelo entre los escombros, donde empupa y da lugar al adulto para comenzar un nuevo ciclo. Nuestras observaciones coinciden con las de este autor debido a que lo hemos detectado en los restos de frutos caídos que se encuentran en el área de cultivo, lo cual es un aspecto que podemos utilizar para el manejo del mismo ([Fig.11yFig.12](#)).

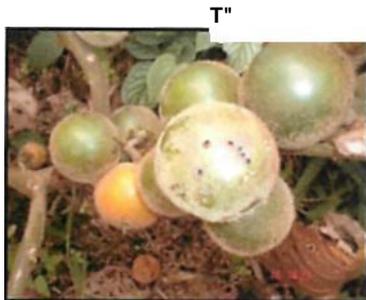


Fig.11 Frutos de Naranja afectados por el gusano del fruto.



Fig.12 Fruto de naranjilla destruido por el gusano del Fruto en el suelo de la plantación.

4.1.2.3. Perforador del cuello (*Faustinus api calis*).

4.1.2.3.1. Distribución e Importancia.

En nuestras observaciones hemos detectado esta Plaga en la Finca Integral Jatun Paccha, de forma esporádica y en algunas plantas por lo que actualmente no tiene mayor importancia, pero es un objetivo a tener en cuenta de futuro por la importancia que tiene en el cultivo de la Naranjilla en otras regiones del Mundo como la reportan León *et al.*(2007) en los Cultivos de la Naranjilla y Tomate de árbol donde constituye un factor principal en la disminución de los rendimientos de estos cultivos.

4.1.2.3.2. Síntomas y Daños.

En nuestras observaciones definimos que las larvas de este insecto penetran por la raíz y el tallo y se dirigen al cilindro central, en donde se alimenta y encuba, ocasionando en varios casos la muerte de la planta; hemos observado además que ésta reacciona produciendo agallas que se necrosan y caen, observaciones que coinciden con otros investigadores del tema (León *et al.*, 2007; AGRIPAC, 2007).

4.1.2.3.3. Morfología y Biología.

Su ciclo biológico dura aproximadamente 120 días, el estado larvario es el que ocasiona el daño en las plantas y dura un promedio de 80 días como reporta AGRIPAC (2007).

Hemos observado que las malezas le sirven de hospedante alternativo para el desarrollo de su ciclo de vida, aspecto que se debe tener en cuenta para su manejo fitosanitario.

4.2.- AFECTACIÓN DE LAS PRINCIPALES PLAGAS DETECTADAS EN EL CULTIVO DE LA NARANJILLA.

4.2.1. Índice de Infección de las Principales Plagas detectadas en plantas en floración y fructificación acorde al sistema de protección aplicado en la Finca Integral Jatun Paccha.

4.2.1.1. índice de Infección de *Fusarium oxysporum*.

La marchitez vascular es una limitante importante del cultivo de la naranjilla que es provocado por *Fusarium oxysporum* en la siguiente Fig.13 podemos constatar que en el cultivo la enfermedad fue aumentando paulatinamente a pesar de los tratamientos realizados hasta un 25%, que se considera un alto grado de desarrollo de la enfermedad, constatándose además que el tratamiento 1 (Biológico), fue el único que logró detener el desarrollo de la misma en un 14 % de infestación con tendencia a disminuirla, el resto se demostraron incapaces de detener su desarrollo, ¡o cual se corrobora con lo planteado por diferentes autores que manifiestan que cuando empieza a afectar a la plantación no existen mejorías porque esta enfermedad lleva al marchitamiento y posteriormente a la muerte de la planta (Fiallos 2000; Revelo y Sandoval 2003).

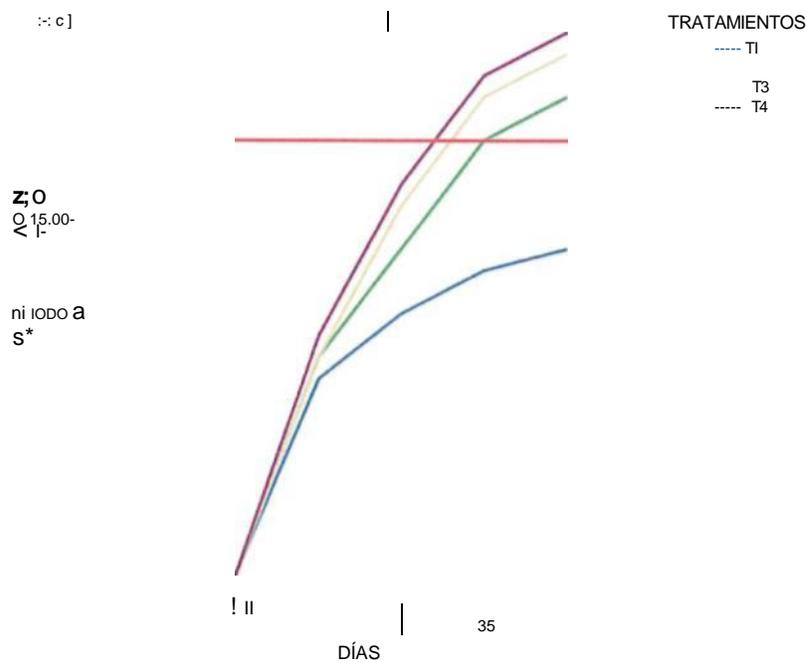


Fig.13 Porcentaje por infestación por *Fusarium oxysporum* en Plantas Adultas en la Finca Integral Jatun Paccha. Pastaza, 2009.

4.2.1.2. índice de Infección de *Colletotrichum gloeosporioides*,

En la Fig.14 se muestra la infestación de antracnosis en los tratamientos, se observa que todos los tratamientos disminuyeron el desarrollo de la enfermedad hasta un 5% de infestación, destacándose los tratamientos 1 (Biológico) y 3 (Químico con correcciones) que presentaban un 16 y 18% de infestación respectivamente antes del tratamiento a pesar de ser una zona de alta pluviosidad y humedad que son factores que favorecen la aparición y desarrollo de la enfermedad (MAG, 1986); Fiallos, (2000), observándose un efecto totalmente diferente en el testigo donde se mantuvo una tendencia a la estabilización por encima del 50 % de infestación lo que denota un alto desarrollo sostenido de la enfermedad.

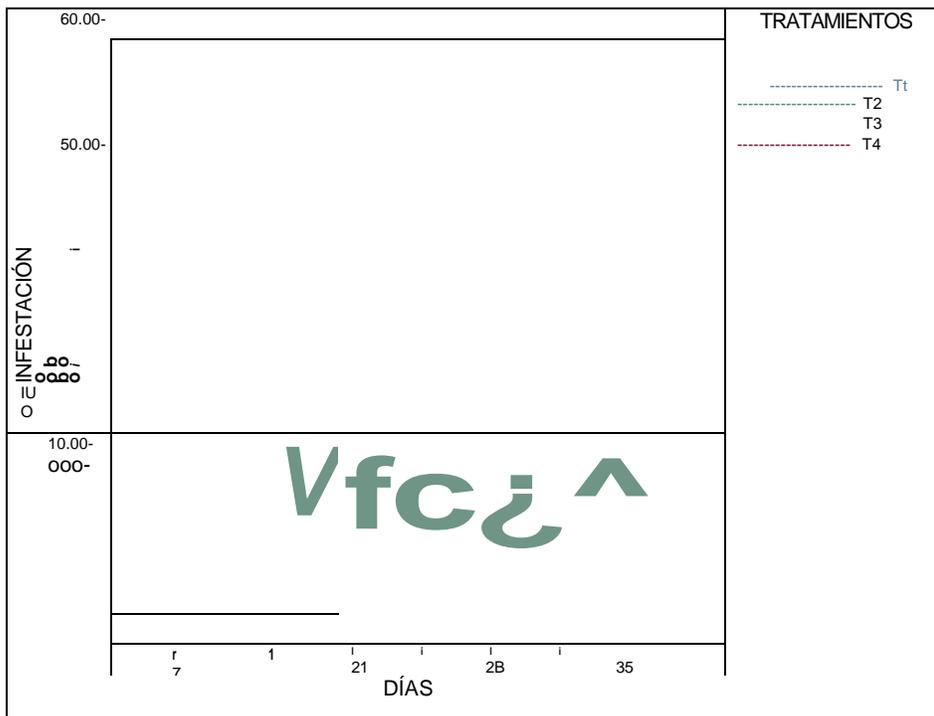


Fig.14 Plantas infestadas por *Colletotrichum gloeosporioides* en la Finca Integral Jatun Paccha. Pastaza, 2009.

4.2.1.3. índice de afectación de *Neoleucinodes elegantalis*.

La Fig.15 nos muestra la afectación que tuvo el cultivo por el Gusano del Fruto *Neoleucinodes elegantalis* con respecto a los tratamientos, se observa que todos detuvieron el ataque del gusano al fruto al lograr disminuir el mismo de un 9% hasta un 4% en el caso de 1 y 3 y de un 8% a un 2% en el tratamiento 2, ocurriendo una situación totalmente diferente en el testigo donde se mantuvo estable en un 11% de afectación con tendencia al aumento, estos resultados obtenidos concordamos con los de Jijón, (1982); Vélez, (1988), que plantean que el gusano del fruto necesita de un control sostenido y oportuno para disminuir las afectaciones al rendimiento del cultivo.

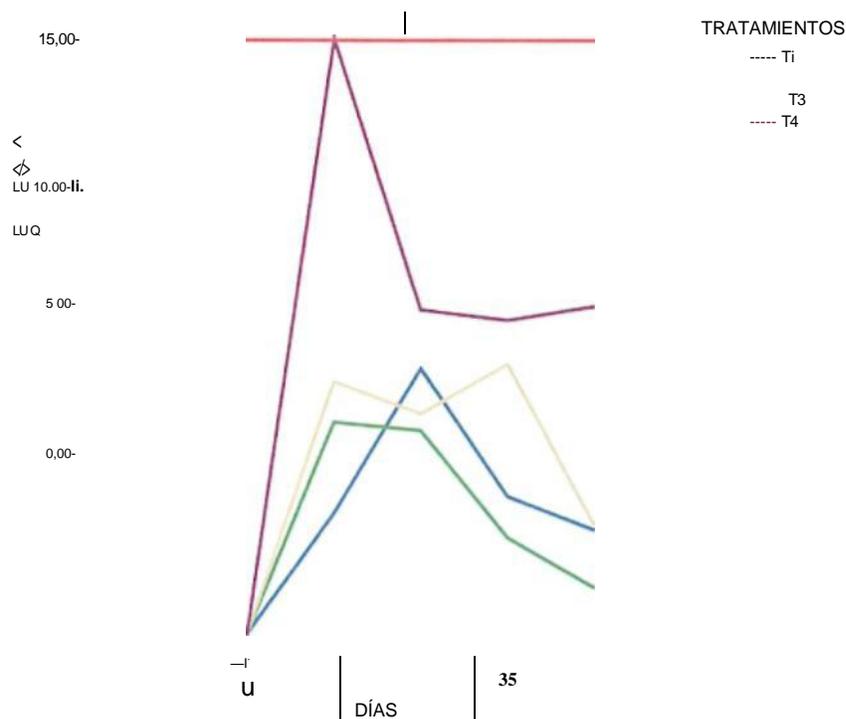


Fig.15 Porcentaje por afectación causado por *Neoleucinodes elegantalis* en la Finca Integral Jatun Paccha. Pastaza, 2009.

4.3.-VALORACIÓN ECONÓMICA.

Tabla 2, Influencia de. Manejo de las Plagas de la Naranjilla variedad Híbrido Puyo sobre las variables de Producción. Jatun Paccha. 2009.

Variable.	Peso total de Frutos por planta (Kg).	Diámetro del Fruto (cm).	Rendimiento/ha (kg).
Tratamiento 1 (Biológico).	2,56a	3,28a	2848,20a
Tratamiento 2.(Químico)	1,573b	2,93ab	1742,25ab
Tratamiento 3.(Químico con modificaciones)	1,30ab	2,82b	1449,35ab
Tratamiento 4. (Testigo).	0,55b	2,15c	608,02b
Ex	1.112398	0.095975	1.234467
P-Valor	0,0725	0,0003	0,0735

En la Tabla se observa que con respecto al total de los frutos y el rendimiento no existió ninguna diferencia significativa pero si de ello con respecto al testigo, en el caso del diámetro del fruto no existió diferencia entre el Biológico y el Químico pero si hubo diferencia entre el Tratamiento Biológico con respecto al Tratamiento Químico con Modificaciones pero todos los tratamientos si tuvieron diferencia significativa con respecto al tratamiento.

No obstante podemos plantear como una opción a introducir dentro del Sistema de Manejo de las Plagas de la Naranjilla el Tratamiento Biológico debido a que este contribuiría a la conservación del medio ambiente y la Entomofauna benéfica en el mismo.

Los rendimientos obtenidos por Ángulo R. 2006 dice que el lulo produce de 7 y 8 toneladas por hectárea en una densidad de 1100 plantas por hectárea se producirían 20 toneladas aproximadamente, en cambio según Brinkman (1965) en una hectárea donde hay 3000 plantas de la variedad común, rinde 20 toneladas anuales, en cambio no coinciden con los obtenidos por Vaca (1993) señala rendimientos de 4 a 6 t/ha/año. En nuestro experimento con una densidad de 1111 plantas en una hectárea se obtuvo un

rendimiento en el tratamiento 1 (Biológico) de 2 toneladas y 848,20 Kg en una sola cosecha que teniendo en cuenta que a. año se recogen 6 cosechas obtendríamos 17 toneladas cifra muy superior a las mencionadas anteriormente.

Los factores que incidieron en este resultado fueron la combinación de la fertilización con un adecuado control de plagas y enfermedades.

4.4.- índice de Infección de las Principales Plagas detectadas en plantación joven acorde al sistema de protección aplicado en la Finca Integral Jatun Paccha.

4.4.1.- índice de Infección de *Colletotrichum gloeosporioides*.

En la Fig.16 observamos el desarrollo del *Colletotrichum gloeosporioides* en el área 2 de la Finca Integral Jatun Paccha en correspondencia con el tratamiento aplicado Se observa que los tratamientos 1 y 3 fueron los que lograron detener el desarrollo de la enfermedad al bajar el índice de infestación de ésta el 14 de mayo hasta un 19 y 21 % respectivamente, elevándose hasta un 40% y 45% respectivamente y volviendo a descender hasta un 30% en contraposición con el tratamiento 2 (químico) que logró solamente una disminución del índice de Infestación hasta 48% con una tendencia al aumento llegando hasta un 60% en el período analizado, situación similar se observa en el testigo con la diferencia que este todo el tiempo fue en aumento, nuestros resultados concuerdan conjunto a los mencionados por Mora, 1983; y Rallos, 2000 que plantean que ellos redujeron el desarrollo de la antracnosis con dos aplicaciones de productos biológicos.

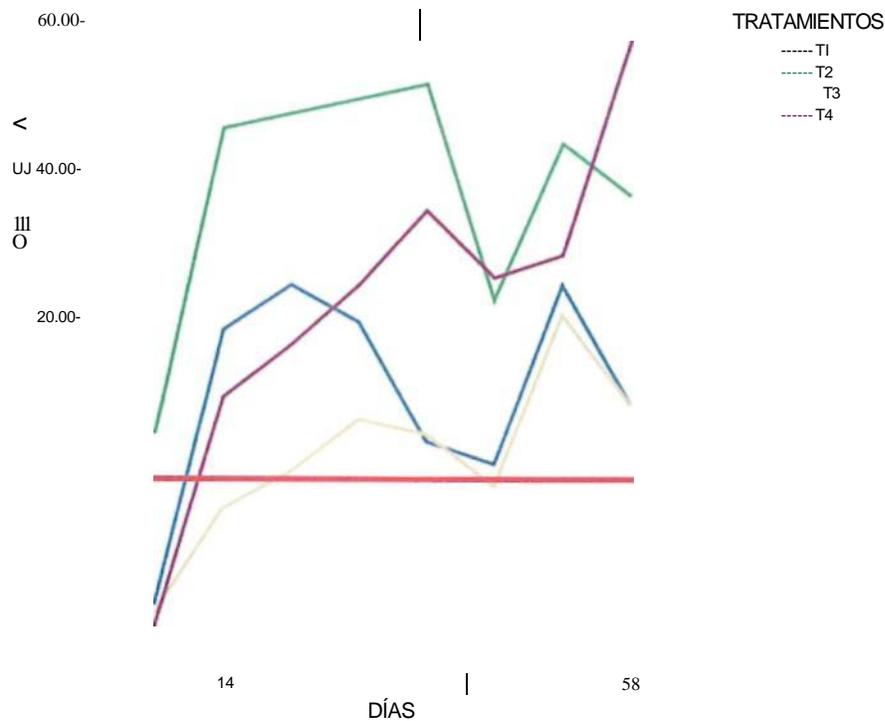


Fig.16 Porcentaje por infestación de *Colletotrichum gloeosporioides*. en la plantación joven de la Finca Integral Jatun Paccha. Pastaza, 2009.

4.4.2.- índice de Infección de *Phytophthora infestans*.

En el caso del Porcentaje de infestación de *Phytophthora* acorde al tratamiento realizado observamos en la Fig.17 que el único tratamiento que fue capaz de detener el desarrollo de la enfermedad fue el tratamiento 1 (Biológico) que logró disminuir el desarrollo de ésta hasta un 16% de infestación lo que conlleva a la recuperación del cultivo , no ocurriendo esto en el resto de los tratamientos en los cuales la enfermedad se mantuvo por encima del 49% que es considerado un alto índice de desarrollo de ésta enfermedad por lo peligroso de la misma, pues este hongo ataca principalmente a hojas, pecíolos, brotes tiernos, tallos y ramas, lo cual termina por marchitar la planta y causar la muerte de los tejidos afectados (Castañeda, 1992).

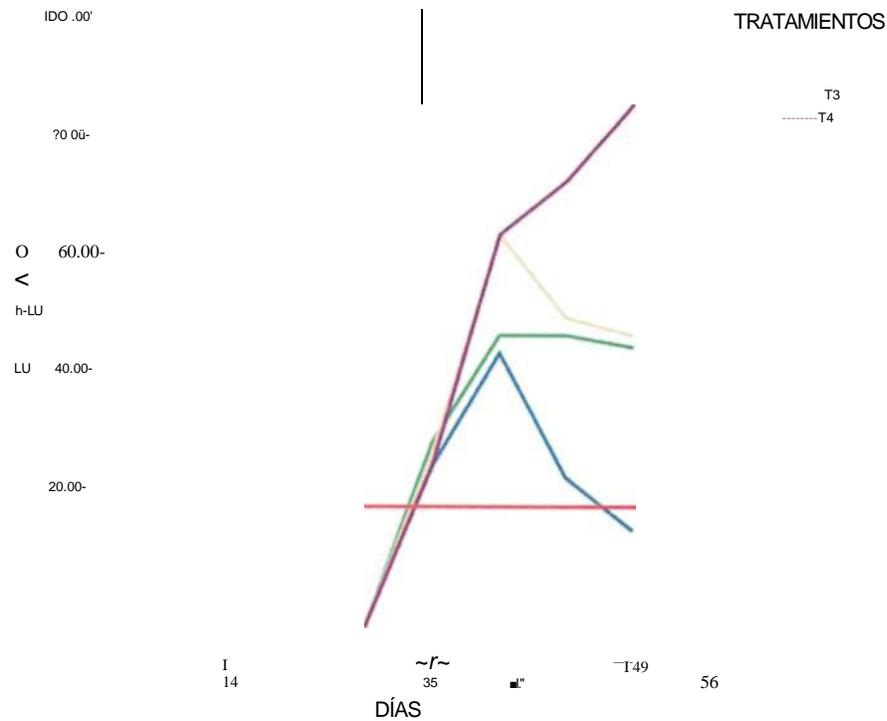


Fig.17 Porcentaje por Infestación por *Phytophthora* en Plantación joven en la Finca Integral Jatun Paccha. Pastaza, 2009.

4.4.3. índice de Infección de *Fusarium oxisporum*.

En los resultados obtenidos que se ponen en la Fig.16 se demuestra que el único tratamiento que logró detener el desarrollo del ataque de *Fusarium oxisporum* fue el tratamiento 3 (Químico con correcciones) pues mantuvo durante todo el período de estudio la enfermedad por debajo del 7% del índice de desarrollo, llegando incluso a un 2% que es considerado excelente pues no compromete la producción de una plantación debido a que esta enfermedad una vez infestada la planta no puede reponerse llevando a la muerte a ésta (Fiallos, 2000).

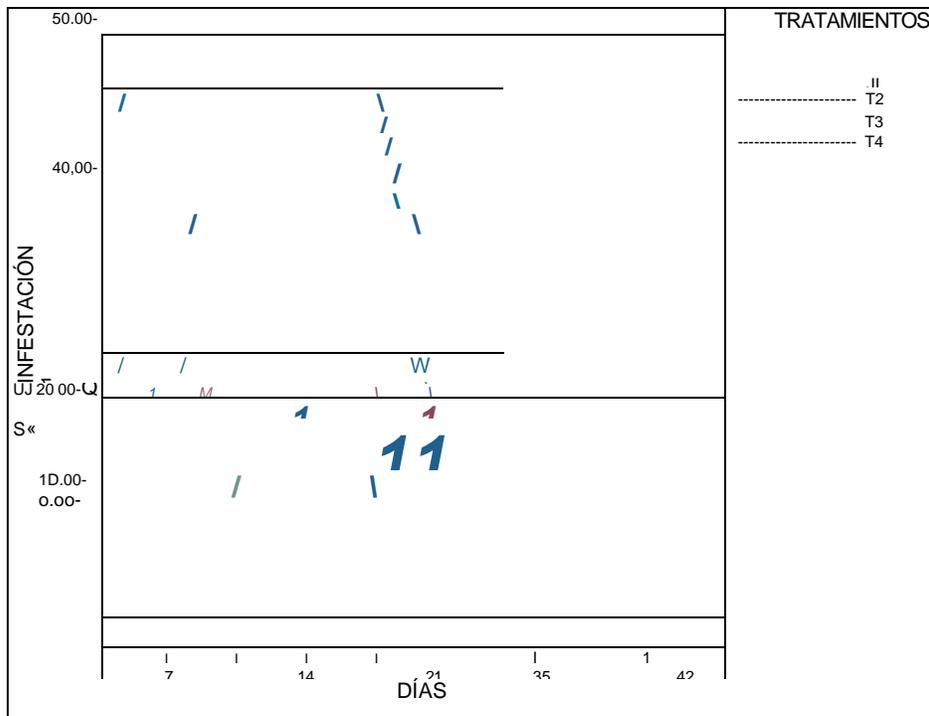


Fig.18 Porcentaje por Infestación por *Fusarium oxysporum* en Plantación joven en la Finca Integral Jatun Paccha. Pastaza, 2009.

5. EXTENSIÓN DEL RESULTADO EN LA FINCA INTEGRAL UNIÓN BASE.

5.1.- índice de Infestación o Desarrollo de las Enfermedades presentes en la Finca Integral Unión Base con respecto al Sistema de Control Biológico aplicado.

En la Figura 19 se observa que el Sistema de Control Biológico aplicado detuvo el desarrollo de las enfermedades que aparecieron en el cultivo al mantener su porcentaje de infestación por debajo del 15 %, resultado el cuál se considera excelente al considerarse el Umbral Económico por encima del 25%.

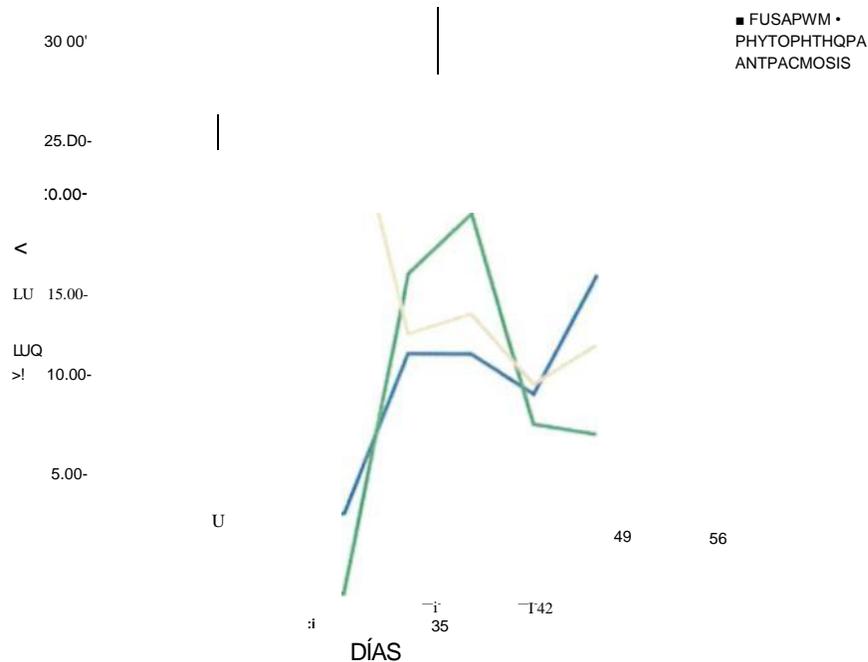


Fig.19 Porcentaje por Infestación por *Fusarium oxisporum* , *Colletotrichum gloeosporioides*. y *Phytophthora* en Plantación joven en la Finca Integral Unión Base. Puyo, Pastaza, 2009.

5.2.- Grado medio de infestación de las Enfermedades presentes en la Finca Integral Unión Base con respecto al Sistema de Control Biológico aplicado.

En la Fig.20 se observa que las enfermedades Antracnosis y Phytophthora se mantuvieron por debajo del Umbral económico (2), no siendo así el Fusarium que sobrepasó este lo que demuestra una vez más que esta enfermedad una vez que aparece, es imposible de recuperar la planta, resultados los cuales coinciden con los obtenidos por Fiallos (2000); Revelo y Sandoval (2003), que obtuvieron resultados similares en Colombia al estudiar esta enfermedad.

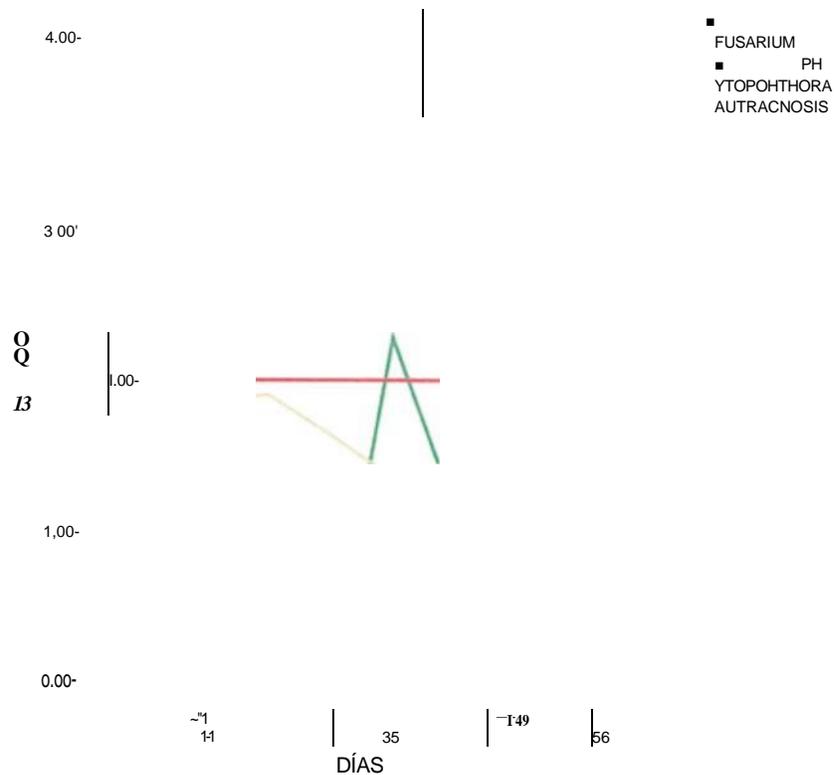


Fig.20 Grado medio por Infestación por *Fusarium oxisporum* , *Colletotrichum gloeosporioides*. y *Phytophthora* en Plantación joven en la Finca Integral Unión Base. Puyo. Pastaza, 2009.

5.3.- Distribución de las enfermedades presentes en la Finca Integral Unión Base con respecto al Sistema de Control Biológico aplicado.

En la Fig.21 se observa que la mayor enfermedad distribuida inicialmente fue la antracnosis que llegó hasta un 60% en la plantación pero posterior a la aplicación del sistema de control disminuyó paulatinamente hasta llegar a un 38% , este resultado de corresponde con lo obtenido en el desarrollo de la enfermedad discutido anteriormente, en el caso de las restantes enfermedades se mantuvieron en un bajo nivel de distribución hasta el jueves 30 de abril donde ambas se disparan llegando *Phytophthora* hasta un 38% y *Fusarium* hasta un 18% en sus máximos niveles, esto último ratifica una tendencia que hemos observado en las plantaciones al aplicar el sistema biológico de control y es que el *Fusarium* en las plantas que aparece no es posible recuperarlas, pero si se ha detenido su distribución en la plantación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

fs,

á

6.- CONCLUSIONES.

- > Las Plagas detectadas en las Fincas Integrales Jatun Paccha y Unión Base fueron; **Marchitez Vascular (*Fusarium oxysporum* Schiecht), *Colietotrichum gloeosporioides* (Penz.), Perforador del fruto (*Neolecinodes elegantilis*) y el Barrenador del tallo (*Faustinus apicalis*).**
- > Las Plagas más importantes fueron **Marchitez Vascular (*Fusarium oxysporum* Schiecht), *Colietotrichum gloeosporioides* (Penz.), Perforador del fruto (*Neolecinodes elegantilis*).**
- > El Sistema de Manejo más efectivo tanto en plantación adulta como joven resultó el Biológico al bajar por debajo del Umbral Económico (grado 2) el desarrollo de la enfermedad, su grado medio de afectación y disminuir su distribución en el área de estudio.
- > El Sistema de Control Biológico obtuvo el mejor rendimiento estimado en 2848.20kg/ha
- > El Sistema de Control Biológico, en la extensión del resultado realizada en la Finca Integral Unión Base demostró su efectividad al detener el desarrollo y distribución de complejo de enfermedades presentes en el cultivo.

7.- RECOMENDACIONES.

- > Introducir el sistema de control biológico de la plaga dentro del sistema del manejo fitosanitario de estas en el cultivo de la naranjilla.
- > Continuar profundizando las investigaciones en la temática.
- > Promover el resultado entre los productores de la región.

^N

^,

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- AGRIPAC (2007) Naranja (Solanum quitoense). Material Informativo. P. 11.
- PÁEZ, A. (2000). TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES PARA EL MANEJO DE LA ANTRACNOSIS. Tutipana. Colombia. CORPOIA.
- BINKMANN, A. (1965). Industrialización de la Naranja. Tesis Ing. Químico. Quito, Escuela Politécnica Nacional. 57p.
- CASTAÑEDA, V. (1992). El Lulo su cultivo, su conservación. Ediciones tecnológicas. INIAP-FONTAGRO-EESC, Quito. 93p.
- FIALLOS, J. (2000). Naranja: Híbrido inter específico de alto rendimiento. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Palora(Ecuador) Boletín divulgativo No. 276
- GALLEGOS P. Y EGULGUREN RAMIRO (2000). VADEMÉCUM AGRÍCOLA. NARANJA (Solanum quitoense). Sexta Edición. P.70.
- GALLOZZI, R. DUARTE, O. (2007). CULTIVOS DE DIVERSIFICARON PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES DE FRIJOL Y MAÍZ EN NARANJA AMÉRICA CENTRAL Nicaragua. Managua.
- GOMERO, O. (1994). Plantas para Proteger Cultivos. Tecnología para Controlar Plagas y Enfermedades. Lima Perú.
- Guía Práctica de Exportación de la NARANJA a los Estados Unidos (2007). PDF. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - MCA. Managua. Nicaragua.
- LEÓN, G., GÓMEZ, R., GARCÍA, A., GONZÁLES, F., GARCÍA, A., RONDÓN, J. BELALCÁZAR, S., MAYORGA, M., LONDOÑO, M., PULIDO, J., GARCÍA, F., VALENCIA, J., RÉGULO J., VEGA, D., SARMIENTO, A., NARANJO, C, ESCOBAR, W., ALBERTO, L, CALDERÓN, G., CEPEDA, R., SALAZAR, R., GARCÍA, A., VILLEGAS, D., BOLAÑO, R., DURAN, F. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA, et al. Editores (2007). CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LOS CULTIVOS; 1ª ed.. Bogotá. Colombia. P. 400-403.
- PÉREZ, G. (2007). CULTIVO DE LA NARANJA. Documento en Word. Puyo. Ecuador.
- HIDALGO V., OLIVIA R.F., GESSLER C. Y FORBES G. AGRESIVIDAD Y ADAPTABILIDAD EN LA PROGENIE DE PHYTOPHTHORA INFESTANS (2007).

HTML 01/12/2006 [fecha de acceso 15 de mayo del 2007]: 1-3. Disponible en:
http://www.Quito.ciDotato.ora/Dresentambato/TEMATICAS%20DEL%20CONGRESO/SANIDADA/HIDALGO_cinr.

- http://www.agro.unalmed.edu.co/aarodocs/index.Dhp?link=ver_docs&id=81
- INIAP. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (1999). GUIA DE CULTIVOS. Quito. Ecuador.
- IPARRAGUIRRE, M. A. (1998). Nueva Opción de Control Biológico de la Palomilla del Maíz en la Provincia de Ciego de Ávila. Cuba. Materiales del Forum Tecnológico sobre Manejo Integrado de Plagas. Matanzas 15-17.
- JIJÓN, R. (1982). Plagas del Cultivo de Naranjilla. En Memorias de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla. INIAP, Quito. pp34-44.
- LIDCAY HERRERA, I. Y MAYEA SILVERIO, S. (1994). Fitopatología General. Editorial Félix Várela. Ciudad de la Habana. Cuba, p.208 - 227.
- Manual Agrícola de los principales cultivos del Ecuador. (2008). INIAP, Instituto Nacional De Investigaciones Agropecuarias. Quito.
- Manual para ensayos de campo en protección vegetal (1981) CIBA-GEIGY S.A. Basilea, Suiza. P.205.
- MARTÍN, N. (2007). Caracterización morfológica de los Suelos y Sistemas de Fertilización de los Cultivos. (Puyo).
- MARTÍNEZ GONZÁLEZ, E; BARRIOS SANROMÁ, G; ROVESTI, L; SANTOS PALMA, R.(2007). Manejo Integrado de Plagas. Manual Práctico. Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Habana. Cuba. P. 58 - 59.
- Ministerio De Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca (2007). POLÍTICAS DE ESTADO PARA EL AGRO ECUATORIANO 2007-2008. Quito. Ecuador: Ministerio De Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca.
- MORA, E. (1986). Enfermedades de la Naranjilla. En Memoria del Curso sobre el Cultivo de Naranjilla en el Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Sucúa, Ecuador. pp22-27.
- NARANJILLA (2001). PDF. CONVENIO MAG / MCA. Quito. Ecuador: SICA.
- OCHOA, J; GALLEGOS, P; ASAQUIBAY, C; INSUASTI, M; GALARZA, V; JARAMILLO, V; VIZUETE, B; VIERA, W; VITERI, J; WILLIAMS, R; CARRASCO, I;

- MARTÍNEZ, A; AYALA, G. (2000). Manejo Integrado de plagas y enfermedades de frutales andinos. N Informe Anual del Departamento de proyección Vegetal, E.E. Santa Catalina, INIAP. pp4-8.
- PABLO J. TAMAYO M., RAFAEL A. NAVARRO A., MA. CLEMENCIA F. DE LA ROTTA. (2003). ENFERMEDADES DEL CULTIVO DEL LULO EN COLOMBIA: GUÍA DE DIAGNOSTICO Y CONTROL 18ª ed. Centro de Investigaciones "La Selva". Rionegro. Antioquia. Colombia: CORPOICA.
 - ÁNGULO, R., COOMAN, A., GÓMEZ, D., FUENTES, L, NIÑO, N., ESPINOZA, L, CUELLAR, J., MEDINA, A., ESCOBAR, H. (2006). EL LULO. 1ª ed.. Bogotá. Colombia. P. 39-51.
 - REVELO, J. Y SANDOVAL, P. (2003). Factores que afectan la producción y productividad de la naranjilla (*Solanum quitoense Lam*) en la Región Amazónica del Ecuador. Instituto Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, E.E. Santa Catalina; Departamento de Protección Vegetal. Quito, Ecuador. 110p.
 - RUBÉN GALLOZZI CÁLIX, ODILO DUARTE (2007). GUÍA PRACTICA DE MANEJO AGRONÓMICO, COSECHA, POSCOSECHA Y PROCESAMIENTO DE NARANJILLA. PDF. Managua. Nicaragua: IICA.
 - SANDRA GARRIDO. ANÁLISIS DE LA CADENA AGROPRODUCTIVA DE LA NARANJILLA. (2007). Documento en Word. Puyo. Ecuador.
 - VADEMÉCUM AGRÍCOLA (2000). Ediform. Quito Ecuador.
 - VÁZQUEZ MORENO L. (2003) Manejo Integrado de Plagas. Preguntas y Respuestas para Extensionistas y Agricultores. INISAV. La Habana 566p.
 - VÁZQUEZ, L. (2008). Manejo Integrado de Plagas. Preguntas y Respuestas par Técnicos y Agricultores. Editorial Científico-Técnico. La Habana. INISAV.
 - VÁZQUEZ, W. (2008). La Naranjilla en el Ecuador. PDF. Quito.
 - WIKIPEDIA, La enciclopedia libre. Solanum quitoense. Obtenido 2008-SEP-25.