

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



TEMA:

UTILIZACION DE NIM EN TRES DOSIFICACIONES PARA EL CONTROL DE ANTRACNOSIS (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) EN EL CULTIVO DE MARAÑON ORGANICO (*Anacardium occidentale* L.). CANTON EL PACUN, TECOLUCA, SAN VICENTE.

REQUISITO PARA OPTAR AL GRADO DE:
INGENIERO AGRONOMO

REALIZADO POR:

Br. OSCAR ARMANDO BOLAÑOS MARTINEZ
Br. CRUZ DAVID LOPEZ PLATERO
Br. RAUL ANTONIO ORANTES GARCIA

SAN VICENTE, 6 DE FEBRERO DE 2009

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

ING. AGR. MSc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SANCHEZ

SECRETARIO GENERAL:

LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHAVEZ

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

DECANO:

ING. AGR. MSc. JOSE ISIDRO VARGAS CAÑAS

SECRETARIO:

ING. AGR. EDGAR ANTONIO MARINERO ORANTES

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ING. AGR. JORGE LUIS ALAS AMAYA

DOCENTES DIRECTORES:

ING. AGR. EDGARD FELIPE RODRIGUEZ.

ING. AGR. M.Sc. JORGE ARGUETA RIVAS.

RESUMEN

El trabajo se realizó en la plantación de marañón orgánico de Manuel Henríquez ubicada en Cantón El Pacun, municipio de Tecoluca, departamento de San Vicente, El cual está ubicado a 36 km al sur del departamento antes mencionado, con una elevación de 15 msnm. En la investigación se evaluaron diferentes dosificaciones de aceite de nim T0, T20, T30, T40 (testigo) con el objetivo de encontrar dosis para recomendarlo en la aplicaciones de fungicidas en el cultivo de marañón orgánico (*Anacardium occidentale* L.) para el control de antracnosis, realizándose el estudio en los meses de febrero a abril de 2005.

El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones en un área de 7056 m²

Las aplicaciones del producto se hicieron en horas frescas y cada tratamiento y bloque tenían un árbol intermedio esto para minimizar el error experimental. Los diferentes tratamientos evaluados fueron: T0 cc de aceite de nim por cuatro galones de agua T20 cc de aceite de nim por cuatro galones de agua T30 cc de aceite de nim por cuatro galones de agua y T40 cc de aceite de nim por cuatro galones de agua. De acuerdo a lo resultados obtenidos se concluye que en los parámetros en estudio: porcentaje de flores dañadas por tratamiento el resultado fue significativo ya que el tratamiento testigo fue inferior estadísticamente a los tratamientos T20, T30 T40. En el parámetro en estudio porcentaje de hojas enfermas por cada estrato: también existió diferencia significativa entre los tratamientos; ya que el tratamiento testigo T0, T20 son inferiores estadísticamente a los tratamientos T30 y T40. Siendo estos últimos dos los mejores tratamientos, los cuales a su vez produjeron el mismo efecto. En el parámetro porcentaje de daño por hoja por cada estrato por tratamiento no existió diferencia significativa en los tratamientos.

AGRADECIMIENTOS.

- Gracias a la colaboración y esfuerzo de muchas personas, que directa o indirectamente nos apoyaron en todo momento e hicieron posible que este trabajo de investigación se realizara.
- A nuestros padres, que con su apoyo, sacrificio y dedicación hicieron realidad nuestra superación y formación académica, que sin los cuales hubiese sido imposible alcanzarlo.
- A la Universidad de El Salvador y Facultad Multidisciplinaria Paracentral, por su colaboración, dedicación y esfuerzo a nuestra formación profesional.
- A fundación CORDES para la humanidad por proporcionarnos equipo, asesoría técnica, por lo cual nos sentimos agradecidos con tan prestigiosa institución.
- A nuestros asesores Ing. Agr. M.Sc. Jorge Argueta Rivas, Ing. Agr. Edgard Felipe Rodríguez. por su apoyo, sacrificio y excelente colaboración en el desarrollo y finalización del presente trabajo de investigación.
- Al Ing. Agr. Dagoberto Pérez, por su valiosa colaboración al brindarnos su confianza y apoyo en la redacción del documento.
- A los compañeros y amigos que de una u otra forma colaboraron y nos apoyaron para culminar nuestra meta.
- Al Ing. Agr. Msc. Rene francisco Vázquez, por asesorarnos en la parte estadística que contiene el presente documento.
- Al Ing. Agr. Jorge Luis Alas Amaya, por su apoyo y excelente colaboración en el desarrollo y finalización del presente trabajo de investigación

DEDICATORIA.

- A DIOS TODO PODEROSO: por haberme dado la vida, sabiduría y salud para concluir con éxito mi carrera, por estar en todo momento y en todo lugar junto a mi; iluminándome el camino para cumplir mis propósitos e ideales.
- A MIS PADRES: Alicia Martínez de Bolaños, Vicente Bolaños Maravilla por su sacrificio, comprensión y amor que me brindan, por sus sabios consejos que me dieron fortaleza en momentos difíciles, sin los cuales este éxito no hubiera sido posible.
- A MIS HERMANAS Y HERMANOS: que me apoyaron en todo momento difíciles, por su comprensión, por su aporte económico, por demostrarme su cariño en todo momento.
- A MI ESPOSA: Ana Guadalupe Flores de Bolaños, por haberme dado su cariño, amor, comprensión, en todo momento e incentivarme a seguir adelante en momentos difíciles y porque nunca dudo en brindarme su apoyo absoluto e incondicional para mi superación.
- A TODOS MIS AMIGOS: por su apoyo incondicional, sus consejos que cambiaron muchas cosas en mi vida.
- A NUESTRO ASESORES: M.Sc. Jorge Argueta Rivas, Ing. Agr. Edgard Felipe Rodríguez, por presentar una plena voluntad al solicitar su asesoría y compartir sus conocimientos en momentos oportunos.
- Al Ing. Agr. Msc. Rene francisco Vázquez, por asesorarnos en la parte estadística, gracias a su colaboración desinteresada, teniendo como objetivo el ayudar a formar profesionales.
- Al Ing. Agr. Dagoberto Pérez, por encontrar en el un amigo incondicional que nos apoyo en toda la fase de investigación.
- A MIS AMIGOS: Cruz David López platero.

Raúl Antonio Orantes García.

Gerardo Antonio Rivas Marroquín.

Oscar Armando Bolaños Martínez.

DEDICATORIA.

- **AL DIOS TODO PODEROSO:** por darme la vida, sabiduría y salud durante todos mis estudios, por ser quién dirige mi vida y me ayuda en todos los momentos difíciles y que me da fuerza para conquistar todo, por estar en momento y en todo el lugar a mi lado.
- **A MIS PADRES:** Rosa Platero De López y Cruz López Miranda, por los buenos ejemplos y consejos que me formaron como persona, por su sacrificio y ayuda económica que hizo posible que concluyera esta carrera, por su comprensión y amor que me ofrecen ya que sin esto no habría sido posible este éxito.
- **A MI HERMANO:** René Gilberto Mejía López Por el apoyo y afecto que siempre ha mostrado, por todo lo que yo he aprendido al lado de él y por incentivar me a seguir adelante.
- **A MI NOVIA:** Ana Yancy Meléndez Rivas, por darme siempre su amor y comprensión, por apoyarme en mi superación profesional y darme ánimos para continuar delante en los momentos difíciles y siempre estar conmigo.
- **A TODOS MIS AMIGOS:** por sus consejos que cambiaron muchas cosas en mi vida.
- **A NUESTROS ASESORES:** Ingeniero Agr. M.Sc. Jorge Argueta Rivas, Ingeniero Agr. Edgard Felipe Rodríguez, por presentar una plena voluntad al solicitar su asesoría y compartir sus conocimientos en momentos oportunos.
- **Al Ingeniero Agr. Msc. René Francisco Vázquez,** por apoyarnos en la parte estadística, gracias a su colaboración desinteresada, que tiene como objetivo el ayudar a formar profesionales.
- **Al Ingeniero Agr. Dagoberto Pérez,** por encontrar en él un amigo incondicional que nos apoyo en toda la fase de investigación.

A MIS AMIGOS: Raúl Antonio Orantes García.

Gerardo Antonio Rivas Marroquín.

Oscar Armando Bolaños Martínez

Cruz David López Platero

DEDICATORIA.

- A DIOS TODO PODEROSO. Por darme la sabiduría, vida y salud para concluir mis estudios, además que me ha guiado por el buen camino. Apoyándome espiritualmente en los buenos y malos momentos.
- A MIS PADRES. Gloria Patricia García Tisnado, Raúl Antonio Orantes Montano. Por el amor, educación y el apoyo que me han brindado durante toda mi vida hasta estos momentos, y a que siempre han estado dándome ánimos para seguir adelante, ante cualquier adversidad.
- A MI ABUELO. Santiago Montano Montano, ya que me dio el apoyo moral y económico, para que concluyera mis estudios.
- A MI TIA. Rita del Carmen Orantes Montano, ya que me brindo el apoyo moral y económico que me brindo durante mis estudios.
- A MIS HERMANOS. Que siempre han estado apoyándome y dándome ánimos para que siguiera adelante y no flaqueara ante la adversidad y siguiera adelante hasta concluir los estudios.
- A TODOS MIS AMIGOS. Que me brindaron su apoyo moral para que terminara mis estudios.
- A NUESTROS ASESORES: Ingeniero Agr. MSc. Jorge Argueta Rivas, Ingeniero Agr. Edgard Felipe Rodríguez, por su asesoría y por compartir sus conocimientos en los momentos más oportunos.
- Al Ing. Agr. Msc. René Francisco Vázquez, en la parte estadística, gracias a su colaboración desinteresada que tiene como objetivo el desarrollo profesional.
- Al Ingeniero Agr. Dagoberto Pérez, por brindarnos una amistad sincera y el apoyo profesional que necesitamos durante las diferentes fases de la investigación.
- A MIS AMIGOS: Oscar Armando Bolaños y Cruz David López que me han apoyado siempre.

Raúl Antonio Orantes García.

RESUMEN	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
DEDICATORIA.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
1. INTRODUCCION.....	1
2. REVISION DE LITERATURA.....	2
2.1 Cultivo de marañón. (<i>Anacardium occidentale</i> L.).....	2
2.1.1 Generalidades.....	2
2.1.2 Origen y distribución	2
2.1.3 Clasificación taxonómica.....	2
2.1.4 Descripción botánica.....	2
2.1.5 Importancia del marañón	3
2.1.5.1 Semilla o nuez	3
2.1.5.2 Cáscara	4
2.1.5.3 Falso – fruto o fruta de marañón.....	4
2.1.6. Exigencias en clima	4
2.1.6.1 Temperatura:	4
2.1.6.2 Precipitación:	4
2.1.6.3 Humedad relativa.....	5
2.1.6.4 Altura sobre el nivel del mar.....	5
2.1.7 Exigencias edáficas	5
2.1.7.1 pH.....	5
2.1.8 Variedades.....	5
2.1.9 Manejo del cultivo de marañón.	6
2.1.9.1 Etapa de vivero.....	6
2.1.9.2 Manejo de vegetación arvense	6
2.1.9.3 Siembra.....	7
2.1.9.3.1 Siembra directa.....	7
2.1.9.3.2 <i>Siembra por trasplante</i>	7

2.1.9.4	Renovación de la plantación	7
2.1.9.5	Distancias de siembras.....	7
2.1.9.6	Fertilización.....	7
2.1.10	Principales plagas que afectan al cultivo de marañón.	8
2.1.10.1	Trips (<i>Selenothrips rubrocinctus</i>)	8
2.1.10.2	Ácaros.....	8
2.1.10.3	Afidos (<i>Aphis gossypii</i>).....	9
2.1.10.3.1	Control de afidos.....	9
2.1.10.4	Chinche pata de hoja	9
2.1.11	Enfermedades que atacan el cultivo de marañón	10
2.1.11.1	Mancha gris del follaje (<i>Pestalotiopsis disseminata</i>).....	10
2.1.11.1.1	Descripción.....	10
2.1.11.1.2	Sintomatología.....	10
2.1.11.1.3	Control	10
2.1.11.2	Mildiu polvoriento (<i>Oidium</i> sp).....	11
2.1.11.2.1	Descripción	11
2.1.11.2.2	Sintomatología.....	11
2.1.11.2.3	Control	11
2.1.11.3	Antracnosis (<i>Colletotrichum gloesporioides</i> Penz.).....	12
2.1.11.3.1	Descripción.....	12
2.1.11.3.2	Sintomatología.....	13
2.1.11.3.3	Control	13
2.1.12	Podas.....	14
2.1.13	Comercialización.....	14
2.2	Neem (<i>Azadirachta indica</i>)	14
2.2.1	generalidades.....	14
2.2.1.1	Origen y distribución	14
2.2.1.2	Clasificación taxonómica	15
2.2.1.3	Descripción botánica.....	15
2.2.1.4	Importancia	15
2.2.1.5	Requerimientos edafoclimaticos	16
2.2.1.6	Ingrediente activo del aceite de Neem.....	16
2.2.1.7	Modo de acción.....	17
2.2.1.8	Formas de aplicación.....	17

3. MATERIALES Y METODOS.....	18
3.1 Localización del ensayo	18
3.2 Condiciones climáticas	18
3.3 Condiciones Edáficas.....	19
3.4 Descripción de la plantación de marañón investigada	19
3.5 Manejo de la antracnosis.	20
3.6 Metodología estadística	20
3.6.1 Diseño estadístico.....	20
3.6.2 Tratamientos.	21
3.6.3 Diseño de la parcela.....	21
3.6.4 Variables en estudio.....	23
3.6.4.1 Porcentaje de flores enfermas.	23
3.6.4.2 Porcentaje de hojas enfermas por cada estrato.....	23
3.6.4.3 Porcentaje de daño por hojas de cada estrato por tratamiento.	23
3.6.5 Modelo matemático.....	24
3.6.6 Recolección de datos.	25
4. RESULTADOS Y DISCUSION.....	26
5. CONCLUSIONES.....	30
6. RECOMENDACIONES	31
7. BIBLIOGRAFIA	32
ANEXOS	34

Cuadro 1 Detalle de condiciones climáticas en la zona.....	18
Cuadro 2 Costos por manzana del producto para cada tratamiento.....	29
Cuadro A – 1 porcentajes de área dañada en hojas por tratamiento.....	35
Cuadro A – 2 porcentajes de flores dañadas en cada tratamiento.....	36
Cuadro A – 3 porcentaje de hojas dañadas por estrato	37-38
Cuadro A – 4 consolidado de muestreos de daño porcentual en hojas de diferentes estratos del árbol	39 – 42
Cuadro A – 5 porcentaje de flores dañadas por tratamiento.....	43
Cuadro A – 6 ANVA para la variable porcentaje de flores dañadas por tratamiento.....	44
Cuadro A – 7 de doble entrada para la variable porcentaje de flores dañadas por tratamiento.....	45
Cuadro A – 8 de doble entrada para la variable porcentajes de hojas Enfermas por cada tratamiento.....	46
Cuadro A – 9 Promedio porcentual de área dañada en hojas.....	47
Cuadro A – 10 anva para la variable porcentaje de daño por hojas por Cada estrato por tratamiento.....	48
Cuadro A – 11 Análisis fitopatológico de hojas de marañón con presencia De pestalotia sp, Macrophoma sp.....	49
Cuadro A – 12 Análisis fitopatológico de hojas de marañón con presencia De alternaria sp, pestalotia sp Y macrophoma sp.....	50
Cuadro A – 13 Análisis fitopatológico de hojas de marañón con presencia De cladosporium sp, colletotrichum sp y pestalotia sp.....	51
Cuadro A – 14 análisis de suelo de parcela de investigación.....	52

INDICE DE FIGURAS	PAG.
Figura 1 Distribución de tratamientos en campo.....	22
Figura 2 Diferentes estratos del árbol.....	24
Figura 3 Porcentaje de daño en flores.....	26
Figura 4 Porcentaje de daño en hojas.....	27
Figura 5 Porcentaje de hojas dañadas por cada estrato y tratamiento.....	28
Figura A – 1 hoja infectada por antracnosis.....	53
Figura A – 2 Fruto infectado por antracnosis.....	53
Figura A – 3 Inflorescencia con presencia de antracnosis.....	53
Figura A – 4 Muestras de hojas de marañón de diferentes estratos Del árbol.....	54
Figura A – 5 Transporte de muestras a fase de gabinete.....	54
Figura A – 6 Identificación de los tratamientos en el campo.....	55
Figura A – 7 Equipo para la aplicación del aceite de nim.....	55
Figura A – 8 Forma de aplicación del aceite de nim.....	56
Figura A – 9 Cosecha del fruto de marañón.....	56
Figura A – 10 Dosificación del aceite de nim en el campo.....	57
Figura A – 11 Neutralizador de PH en el agua	57
Figura A – 12 Mapa de la micro región SES.....	58

1. INTRODUCCION

La producción de marañón orgánico en El Salvador inicio en el año 1992. A partir de esa fecha el área de cultivo se ha incrementado, observándose que se obtienen mayores rendimientos con riego y con un ph que oscila entre cinco y seis (Díaz *et.al* citado por MAG, 1997)

El sistema de producción de marañón orgánico se involucra en todas las fases del proceso desde el productor hasta el detallista. Debido a eso el producto entra a un mercado de especialidades (mercado justo), al reunir los requisitos que lo acreditan como tal. Siendo uno de estos la restricción de uso de productos químicos sintéticos (pesticidas, fertilizantes) para producir, ya que en la actualidad se ha descubierto que estos productos químicos producen efectos nocivos en la salud humana.

De acuerdo a datos del CENTA (1985), citado por Díaz *et.al.* el mercado actual es firme y la demanda mundial es insatisfecha siendo necesario aumentar el área de producción, pero en la actualidad dicha producción está siendo afectada por una serie de enfermedades las cuales se demuestran en los análisis realizados por la misma institución (A-1, A-2, A-3) determinándose que el cultivo está siendo atacado por (*Colletotrichum sp*, *Macrophoma sp.*, *Pestalotia*, *Alternaria sp*), los hongos antes mencionados son causantes de grandes pérdidas económicas, disminuyendo la producción y la calidad de la nuez.

En el presente trabajo se evaluaron diferentes dosis (20 CC, 30 CC y 40 CC) de aceite de nim y un testigo para el control de antracnosis en el cultivo de marañón orgánico ubicado en cantón el Pacun, municipio de Tecoluca, departamento de San Vicente.

La hipótesis planteada en el presente trabajo fue que al menos una de las dosis evaluadas (20 CC, 30 CC Y 40 CC) debe ser eficiente para controlar la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) en marañón orgánico (*Anarcadium occidentale* L.)

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 **Cultivo de marañón.** (*Anacardium occidentale* L.)

2.1.1 **Generalidades**

El marañón es altamente resistente a sequía, en la época seca es cuando se da la floración y luego la cosecha; el marañón tiene buen comportamiento en lugares cálidos, se adapta a una amplia gama de suelos que van desde los arenosos, arcillosos y pedregosos de tierras marginales, prefiere suelos con pH cinco y seis de tendencia ácida, esta planta se desarrolla bien en altitudes que van desde 25 – 400 msnm. (CENTA 1993, citado por Díaz et.al).

2.1.2 **Origen y distribución**

El marañón proviene de la Cuenca del Amazonas (Norte de Brasil), se puede encontrar desde México hasta Perú y Brasil incluyendo además Hawái, Puerto Rico y algunas partes del Sur de la Florida (MAG, 2005).

2.1.3 **Clasificación taxonómica.**

CENTA (1984) citado por Díaz. *et.al* afirma que el cultivo de marañón se clasifica de la siguiente manera:

Clase: Dicotiledóneas

Orden: Terebintales

Familia: Anacardiáceas

Género: *Anacardium*

Especie: *Occidentale* L.

2.1.4 **Descripción botánica.**

Planta: árbol de 7-20 m, de altura, generalmente ramificado en su base.

Sistema radicular: en condiciones favorables (suelos arenosos bien drenados) el árbol puede desarrollar un sistema de raíces laterales extensas y una raíz pivotante profunda.

Hojas: alternas de pecíolo corto, de forma ovalada u oblonga con base en cuña u obtusa y redondeado ó ensanchada; algunas veces el ápice es muy obtuso,

entero, coriáceo, pinatinervado con venas transparentes de color verde oscuro o verde amarillento y brillante en el haz, verde brillante y opaco en el envés, liso en ambas superficies de 7-20 m. de largo y 4-12 cm. de ancho. Los pecíolos son aplanados con la base un tanto dilatada y generalmente de color café y de 1-1.5 cm. de largo.

Flores: se presentan en corimbos en un lado en las ramas de una terminal; son erectas, corimbiformes, anchas fragante, con flores bisexuales y masculinas presentándose ínter mezcladas, el panículo es de 15-85 cm. de largo. Los cinco sépalos son lanceolados en forma angosta, agudos, de color verde, amarillento por dentro y de 0.3-0.4 cm. de largo.

Los pétalos son lineales-lanceolados, agudos densamente pubescentes en ambas superficies, de color blanco ó blanquizo manchados de violeta, tornándose pronto de color rojo claro, de 1-1.2 cm. de largo y 0.1-0.15 cm de ancho. Hay de siete a diez estambres unidos en la base de unos tubos desiguales de los cuales solo uno es fértil. El estilo es subterminal, filiforme, blanco, liso y de un centímetro de largo.

Fruto: Son nueces profundamente reniformes marginadas en un lado y marcadas ahí con una cicatriz que ha dejado el estilo de una semilla, de color verde-grisáceo, de brillo tenue, de 2.5-3.0 cm. de largo y 2-2.5 cm de ancho. La nuez tiene forma de pera carnosa, de color amarillo o rojo y brillante; el pedicelo; o la manzana del marañón es de 4-8 cm. de largo y 4-6 cm. de grueso. (INFOAGRO, 2005)

2.1.5 Importancia del marañón

El marañón es un cultivo que tiene diversas probabilidades de uso, dependiendo de la parte de la planta que se utiliza (Bertorelli M, 1999)

2.1.5.1 Semilla o nuez

Para MAG (2004) citado por Díaz *et.al.* Se extrae la almendra y la cáscara.

2.1.5.2 Cáscara

Según FRUTALES (s.f.) de ella se obtiene aceite, que se utiliza para la fabricación de pinturas y lubricantes.

2.1.5.3 Falso – fruto o fruta de marañón

Se consume en fresco, especialmente las variedades mejoradas (marañón brasileño) las cuales no son astringente; además de la preparación de jugos, refrescos, dulces, jaleas, mermeladas, vinos, vinagre, y marañón para (MAG.2004).

2.1.6. Exigencias en clima

El árbol del anacardo crece bien en zona tropical de la costa del pacifico con estación seca de 4 hasta 7 meses de duración, se encuentra también en algunas partes de la costa atlántica pero su periodo de producción es mas limitado debido al exceso de lluvias según (INFOAGRO, 2005)

Los requerimientos climáticos del anacardo son los siguientes:

2.1.6.1 Temperatura:

Se adapta bien a 20-30 °C como rango ideal, se podría considerar un máximo de 38 °C y un mínimo de cerca de 20 °C. Puede tolerar bajas temperaturas (por ejemplo acercándose a los ceros grados °C durante periodos cortos)

2.1.6.2 Precipitación:

Confirma que de 600-2000 mm puede crecer bajo un régimen de precipitación amplio dependiendo de lo largo de la estación seca y las condiciones de suelo que afectaran el crecimiento de la raíz. En condiciones alimentadas por lluvia en una situación de estación seca de 4-5 meses con una precipitación total de 1000 a 2000 mm se considera generalmente como preferible. El marañón responde bien al riego complementario durante la estación seca, el volumen de agua aplicada es un factor del tipo de suelo así como también del método de aplicación (MONOGRAFIAS citado por Aguilera *et.al*, 2005)

2.1.6.3 Humedad relativa

El anacardo puede resistir largos periodos de baja Humedad (por ejemplo 25% siempre que el árbol tenga exceso o suficiente agua (riego) sin embargo la humedad alta, es decir más de 80%) es propicia para el desarrollo de hongos especialmente la antracosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) y para la presencia excesiva de plagas de insectos.

2.1.6.4 Altura sobre el nivel del mar

Desde 0-1000 msnm. La producción decae rápidamente arriba de los 600 de altitud; sin embargo en áreas menores a los 400 msnm se obtienen los mejores rendimientos.

Una de las ventajas del árbol del anacardo es que resiste bien a la sequía. Las quemaduras se dan mayormente en época seca en plantaciones mal cuidadas. Esto se debe a la resina que contienen las plantas. Cualquier quema de malezas puede diseminarse rápidamente a la plantación y destruirla por completo.

2.1.7 Exigencias edáficas

El anacardo se adapta bien a diferentes tipos de suelo siempre que tenga buen drenaje que sean profundos arenosos y de textura liviana. El suelo más óptimo son aquellos de textura franca con una profundidad mayor de 0.9 m. Con pendiente de 5 % y de buen drenaje (INFOJARDIN, 2002-2005)

2.1.7.1 pH

El cultivo del marañón tiene que ser plantado en suelos que tengan pH de cinco a seis, ligeramente ácido (FRUTALES (s.f.))

2.1.8 Variedades

En la actualidad las áreas con cultivo comerciales son sembradas con semilla descendientes de las variedades Trinidad y Martinica introducidas al país en la década de los años 60. El programa FRUTALES promueve el cultivo de materiales enanos precoces (INFOJARDIN, 2002-2005)

El 43% posee una mezcla de las variedades Trinidad, Martinica y Angelina, con producción de noviembre a mayo. Existen poblaciones y variedades rojo criollo y de los clones Brasileños, con producción de octubre a junio (MAG 2004, citado por Díaz *et.al*)

2.1.9 Manejo del cultivo de marañón.

2.1.9.1 Etapa de vivero.

MAG. Citado por Díaz *et.al.* (2000) afirma que el factor limitante para la formación de viveros en bolsa plástica es la disponibilidad de agua en cantidad suficiente. La semilla estará disponible para la siembra desde el mes de febrero en adelante; por lo cual debe de comenzarse la siembra en los últimos días de febrero ó principios de marzo. El tamaño del vivero depende del área a sembrar y del distanciamiento. Se recomienda aumentar un 10% el número de plantas a formar, como precaución por la semilla que no germine, arbolitos mal formados y posteriormente por las plantas necesarias en la resiembra debido a perdidas. Las bolsas a usar deben tener un tamaño de 9" x 12" la tierra para llenar las bolsas debe ser franca con buen contenido de materia orgánica teniendo cuidado de que se encuentre libre de nematodos.

En cada bolsa se coloca la semilla a una profundidad de dos a tres cm en una posición en que la parte ancha, quede hacia arriba algo inclinada, la germinación comenzara de 15 a 20 días después de sembrada, las plantitas se injertan cuando alcanzan el diámetro de un lápiz alrededor de tres meses de edad, y se realiza cuando las plantitas tienen la hoja sazanas (maduras), a los tres a cuatro meses se trasplantan al lugar definitivo.

2.1.9.2 Manejo de vegetación arvense

Esta labor se recomienda realizarla en forma manual y periódicamente, debiendo mantener el vivero sin hierbas que compitan por nutrientes o sea refugio de plagas y enfermedades (MAG, citado por Díaz *et.al.* 2000)

2.1.9.3 Siembra.

Para INFOJARDIN (2002-2005) la siembra del anacardo puede ser directamente o por trasplante.

2.1.9.3.1 Siembra directa.

Consiste en remover bien la tierra con barras, profundizándose lo mas que se pueda (50 cm) Seguidamente se colocan tres semillas por postura con la parte más ancha hacia arriba, algo inclinada y a una profundidad de cinco centímetros a los 10 ó 15 días las plántulas germinan, se dejan un tiempo prudencial y se seleccionan las más vigorosas.

2.1.9.3.2 Siembra por trasplante.

Es un sistema muy recomendado por que permite brindar mayores cuidados a la planta al inicio del crecimiento en el vivero. Por otro lado los costos de mantenimiento y supervisión disminuyen permitiendo llevar al campo plantas vigorosas, de buena calidad y que estarán listas para ser trasplantadas de 1½ a 2½ meses de edad, procurando obtener plantas en la época de lluvia. La fecha de siembra recomendada es de mayo a junio.

2.1.9.4 Renovación de la plantación

La nueva siembra de semillas da buenos árboles aunque no se puede ser cien por ciento seguros de sus características por la polinización cruzada. En cambio de recepar e injertar con material caracterizado nos da cien por ciento seguridad de las características del árbol. Además por tener el tronco y parte del tronco con ramas y hojas se acelera el proceso y hace el tiempo más corto hasta la floración y producción (Hettersechijt T. 2003)

2.1.9.5 Distancias de siembras.

Los distanciamientos son: 7 x 7 m. En sistemas a cuadro ó triangulo 8 x 6 m. en sistema rectangular, 6 x 7 m. en sistemas rectangulares (MAG (s.f.))

2.1.9.6 Fertilización.

Se debe aplicar media libra de roca fosfórica por cada árbol, distribuido al entorno, en áreas planas hacerlo en forma de luna y en pendiente en forma de

media luna. Realizando una sola fertilización al iniciar el invierno. Existen 2 recomendaciones para la aplicación de los abonos orgánicos al suelo lo cual depende de la topografía del terreno. En El Salvador, el cultivo de marañón generalmente se encuentra en terrenos marginales, lo cual indica que su topografía es accidentada (inclinada) en este tipo de suelos con altas pendientes se recomienda aplicar la composta en forma de media luna, en la parte superior de la pendiente. Es importante que el abono se aplique uniformemente en la banda de fertilización. Tomando como referencia el ancho de la copa del árbol, el abono debe quedar enterrado en una zanja. Se recomienda que si existe hojarasca en el suelo esta debe removerse antes de aplicar la composta (abono orgánico) con el objetivo de dejarla en contacto directo con el suelo. La segunda recomendación es para terrenos con poca pendiente (semiplano) en este caso se debe aplicar la composta en la banda de fertilización alrededor del tronco del árbol (20-50 cm) de distancia (MAG citado por Díaz et.al. 2000)

2.1.10 Principales plagas que afectan al cultivo de marañón.

El marañón es una planta de mucha resistencia al ataque de plagas y enfermedades (Bortorelli M. 1999)

2.1.10.1 Trips (*Selenothrips rubrocinctus*)

Nombre común: trips

Nombre técnico: (*Selenothrips rubrocinctus*)

Orden: Thysanoptera

Familia: Thripidae

Estos insectos son thysanopteros diminutos de color marrón y viven en colonias en el envés de las hojas. Las ninfas poseen la característica de presentar bandas rojas, rodeando el primer y segundo segmento del abdomen, su daño esta caracterizado por un fuerte necrosamiento del limbo foliar que provoca defoliación en la planta (Sermeño J.M. 2005)

2.1.10.2 Ácaros.

Chupan la sabia de las hojas por lo cual se decoloran. El daño causado por estos es mayor durante los meses de época seca (Díaz et.al 2000)

2.1.10.3 Afidos (*Aphis gossypii*)

Esta plaga se caracteriza por ser insectos de tamaño pequeño, que pueden ser ápteros ó alados y su color puede variar de amarillo claro a verde oscuro. Normalmente viven en colonias numerosas en la inflorescencia ó frutos jóvenes, donde succionan la sabia. Las flores atacadas por este insecto generalmente se secan y los frutos se deforman. Estos insectos generalmente se presentan asociados con hormigas (Sermeño J.M. 2005)

2.1.10.3.1 Control de afidos

El control de afidos con jabón, ajo y aceite, es más recomendado. La preparación es sencilla; se toman 10 granos de jabón de barra, se disuelve en medio litro de agua, se pican 100 gramos de ajo y se licuan, dejando reposar durante 24 horas, en unas 2 cucharaditas de aceite mineral, a las 24 horas se mezcla todo y se agregan 10 litros mas de agua. Se cuele y se asperjan las plantas infectadas (Díaz et. Al. 2000)

2.1.10.4 Chinche pata de hoja

La clasificación taxonómica es la siguiente:

Nombre común: chinche pata de hoja

Nombre técnico: *Leptoglossus zonatus*

Orden: Hemiptera

Familia: Coreidae

Las ninfas y adultos ocasionan el daño cuando chupan el jugo de la semilla en desarrollo causando decoloración parcial que disminuye la calidad de la almendra que pierde presentación y peso al momento de la comercialización. En otros casos de daño intenso, puede causar el secado y caída del fruto; cuando el daño se presenta en semillas desarrolladas estas se tornan de una forma achurada. Otro daño muy importante es que el insecto es vector de la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) llevando la enfermedad en sus patas y/o aparato bucal (Sermeño J.M. 2005)

2.1.11 Enfermedades que atacan el cultivo de marañón

2.1.11.1 Mancha gris del follaje (*Pestalotiopsis disseminata*)

2.1.11.1.1 Descripción.

Clase: Deuteromycetes

Orden: Melanconiales

Familia: Melanconiaceae

Género: Pestalotiopsis

Especie: disseminata

P. disseminata produce conidioforos anillados dentro de compactas estructuras fructíferas llamadas acervulos o picnidios, formadas dentro de los tejidos del hospedero. Las conidias pueden tener de 3 – 5 células. Pestalotiopsis un buen grupo de hongos que pueden ser confundidos con otros géneros

2.1.11.1.2 Sintomatología

El patógeno causa manchas foliares, muerte regresiva de ramillas e inflorescencias en marañón (*Anacardium occidentale*.) el síntoma más característico se observa sobre las lesiones foliares, en donde el hongo produce lesiones redondeadas, con un ligero halo café rojizo y centro grisáceo (Sermeño J.M. 2005)

2.1.11.1.3 Control

Se recomienda un cultivo bien fertilizado (evitar exceso de nitrógeno y proporcionar el potasio necesario y calcio para fortalecer los tejidos). La eliminación de ramas con lesiones por medio de las podas y aplicar productos cúpricos antes de la floración es parte de un buen manejo. Se deben manejar las copas de los árboles de manera que no sean muy afectados por el sol, pues este favorece la infección.

2.1.11.2 Mildiu polvoriento (*Oidium* sp)

2.1.11.2.1 Descripción

Clasificación de acuerdo a FRUTALES (2005)

Clase: Deuteromycetes

Orden: Moniliales

Familia: Moniliaceae

Género: *Oidium*

Especie: varias

INFOJARDIN (2005) menciona que el Oídium lo producen hongos como *Uncinula* spp, *Errsiphe* spp, *Sphacrotheca* spp etc. Su identificación es sencilla se ve como un polvillo blanco o gris claro muy típico.

2.1.11.2.2 Sintomatología

La enfermedad progresa en las manchas uniendo las partes atacadas se secan y caen. Es un barro algodonoso blanco o gris en hojas, brotes y frutos. También los frutos se cubren de manchas blancas y redondeadas.

A este hongo le favorecen las primaveras muy húmedas (en torno al 70-80 por ciento de humedad relativa) y a temperaturas suaves, desaparece en pleno verano.

2.1.11.2.3 Control

El azufre y Dinocap son mas preventivos que curativos por eso recomiendan tratamientos específicos anti oídium sistémicos que penetran en la hoja (Fernarimol, Penconoazol, Nuarimol) (INFOJARDIN, 2005)

Las aplicaciones de productos a base de azufre dan buenos resultados, pero pueden quemar las inflorescencias y frutos jóvenes. También se puede disminuir la enfermedad realizando la práctica de podas en hojas infectadas y quemarlas (Sermeño J.M. 2005)

2.1.11.3 Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.)

2.1.11.3.1 Descripción

Clase: Deuteromycetes

Orden: Melanconiales

Familia: Melanconiaceae

Genero: *Colletotrichum*

Especie: *gloeosporioides* (Según Sermeño J.M. 2005)

Esta enfermedad se caracteriza por la aparición sobre hojas y tallos jóvenes De acuerdo a INFOJARDIN (2005)

La enfermedad es causada por los hongos *Colletotrichum* o *Gloeosporium*, los cuales suelen diferenciarse por la presencia de sepas oscuras en el primero y ausencia en el segundo. Ambos hongos producen conidios incoloros de una sola célula, ovoides, cilíndricos y en ocasiones encorvados. Los acervulos son subepidémicos y brotan de la superficie de los tejidos de la planta, tiene forma de disco o cojín y son cerosos, con conidioforos simples, cortos y erectos. Muchas de las especies de *colletotrihum* producen una fase perfecta ascogena (por lo común *Glomerella* y en ocasiones *Physalospora*) Según MAG (s.f.)

Se ha encontrado una estrecha relación entre inoculo, las condiciones climáticas y las etapas de desarrollo de la inflorescencia De acuerdo a Samson. J.A. (1991) En la naturaleza, la presencia de *Gloeosporium*, o *Colletotrichum*, es muy frecuente; sin embargo, determinar su relación con *Glomerella* resulta muy difícil porque aún se desconocen muchos aspectos relacionados con la fase ascogena. Por ejemplo en algunas especies de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporoides*), a veces se forman peritecios y otras no, lo cual significa que este fenómeno ocurre solamente bajo de determinadas condiciones, quizá de heterotalismo, nutrimentos, temperatura, luz y otros (MAG (s.f)

El hongo ataca las plantas jóvenes, pero es más frecuente que ataque los tejidos de la corona y de la base de los tallos de plantas desarrolladas (Agrios.G.N (2000)

2.1.11.3.2 Sintomatología.

El hongo puede ocasionar infecciones superficiales de la semilla, aunque puede invernar en ellas en forma de micelio. Las semillas infectadas al germinar producen pudrición de raíz. La planta puede sufrir de infecciones en toda su parte aérea. Los síntomas mas iniciales aparecen sobre las hojas como pequeñas manchitas oscuras y con zonas amarillentas, las cuales se extienden desde varios mm, hasta uno a dos cm y posteriormente toman una coloración oscura (negra o marrón). Las lesiones pueden colapsar formando en la lámina foliar grandes áreas de tejido necrosado (Sermeño J.M. (2005).

El hongo es favorecido por las altas temperaturas y una alta humedad. Sus conidios son liberados y se diseminan solo cuando los acervulos se encuentran húmedos, y son generalmente diseminados por la lluvia desplazada por el viento o al entrar en contacto con los insectos, otros animales, herramientas, etc. Los conidios germinan solamente en presencia de agua. Después de haber germinado, producen un apresorio y un gancho de penetración y se introducen directamente en los tejidos del hospedero. En algunos hospederos el hongo ataca más severamente cuando los frutos comienzan a madurar, en otros las infecciones iniciales pasan desapercibidas, según FRUTALES (s.f.).

2.1.11.3.3 Control

El manejo de la enfermedad inicia con el uso de semilla sana. Evitar condiciones de estrés a las plantas, manejo de insectos que predispongan enfermedades o puedan servir para diseminarla tal como *Leptoglossus zonatus* en marañón, son muy apropiadas. Si la infección es muy severa y muy extendida sobre el cultivo se recomienda la aplicación semanal de fungicidas autorizados para su uso en marañón o el frutal de su interés. Es recomendable también mantener bajo control los hospederos del patógeno, en torno al principal cultivo, tales como árboles dispersos y otros. Menciona también que el plan fitosanitario que se propone para deducir la incidencia y severidad de Antracnosis es el siguiente. Mantener libre de malezas toda la plantación y haciendo plazuelas por cada árbol. Hacer podas sanitarias en toda rama seca presente ya que ahí se encuentran el inoculo del hongo. Eliminación de frutas caídas para luego

quemarlas o enterrarlas junto al material vegetativo podado. Aplicar al momento de la siembra o la primera fertilización (mayo) fórmula 15-15-15, ya que el potasio (k) ayuda al vigor de la planta, y de preferencia usar fertilizantes orgánicos, para (Sermeño J.M. (2005).

2.1.12 Podas

Consiste en eliminar los brotes laterales indeseables como: ramas secas, chupones, ramas que se enrollan en la copa. Estas son necesarias en todas las especies y durante todos los años de vida del árbol sea frutal o árbol ornamental, los tipos de podas que se pueden utilizar son: poda de formación, limpieza, fructificación y regeneración. (MAG citado por Díaz *et.al.* 2005)

2.1.13 Comercialización

De los subproductos del marañón, el de mayor comercio es la nuez descascarada o almendra, la cual se cotiza según diversas calidades, que están definidas por el tamaño, color, humedad, y grado de partido. Los principales países demandantes son Estados Unidos con una importación anual de 71.5 mil TM y la Unión Europea que importa 50 mil TM. (MAG, 2002).

La nuez se puede exportar hacia Estados Unidos, Canadá y Europa, si es orgánica, o a Estados Unidos o India si es semilla convencional (FRUTALES, 2004)

2.2 Neem (*Azadirachta indica*)

2.2.1 generalidades

El neem es un árbol de rápido crecimiento que puede alcanzar 15-20 metros de altura y raramente 35-40 metros. Tiene abundante follaje todas las temporadas del año, pero en condiciones severas se deshoja, incluso casi completamente. El ramaje es amplio, y puede alcanzar de 15-20 metros de diámetro ya desarrollado (Enciclopedia libre, Wikipedia 2005).

2.2.1.1 Origen y distribución

Es un árbol originario de la India y Birmania, que sólo vive en regiones tropicales y parecidas al tropical (Wikipedia, 2005).

Los árboles se encuentran distribuidos por el continente africano, Asia, la parte central y sur del continente americano y Oceanía, la mayor parte de ellos al sudeste de Asia y al sur del Sahara. Actualmente en 78 países existen árboles Neem. En nueve países se utilizan materias activas provenientes de ese árbol. Se calcula que en todo el mundo existen entre 64 y 91 millones de ejemplares (Ramos, 2005).

2.2.1.2 Clasificación taxonómica

El árbol de Neem es clasificado de la siguiente manera (Wikipedia , 2005).

Reino: Plantae

División: magnoliophyta

Orden: Sapindales

Familia: Meliaceae

Genero: *Azadirachta*

Especie *indica*

2.2.1.3 Descripción botánica

Es un árbol de crecimiento rápido, de hoja perenne, que alcanza alturas de hasta 20 m en condiciones óptimas, con un diámetro medio de la copa de cinco a diez m. destacando su sistema radicular por tener una raíz pivotante muy desarrollada. Los frutos son drupáceos, oval-oblongos, amarillos purpúreos, de 1cm de diámetro y normalmente contienen una sola semilla. El fruto tiene una longitud de 2 cm. y cuando madura, el pericarpio aparece amarillo y de textura rugosa (Ramos, 2005).

2.2.1.4 Importancia

El árbol de Neem es conocido desde épocas remotas por sus extraordinarias cualidades como fertilizante, insecticida y fungicida. En Asia y Centroamérica ha sido utilizado tradicionalmente por los campesinos para recuperar los suelos degradados y para combatir las plagas que afectan a las plantas (BIOBIO productos ecológicos, 2005).

El Neem no resulta toxico para seres humanos y mamíferos en general, pájaros, reptiles y peces de agua dulce. Aplicado en concentraciones adecuadas no afecta tampoco a la fauna benéfica de insectos predadores o parasitoides en los campos (Sodepaz, 2005).

En el Centro de Investigación de Agroquímicos de la India, extractos de diferentes partes vegetativas del árbol del neem, se han ensayado para el control de patógenos causantes de enfermedades. Recientemente, se han detectado compuestos fungicidas o antihongos de semillas y hojas de neem; sin embargo, se trabaja con intensidad para incrementar la seguridad de los efectos fungicidas de los derivados del neem (Govindaraghavan, 1999).

El extracto es un excelente insecticida y fungicida vegetal que controla insectos, nemátodos, babosas, virus y hongos en plantas y árboles (BIOBIO, 2005).

2.2.1.5 Requerimientos edafoclimaticos

El árbol de neem tiene una notable resistencia a la sequía. Normalmente sobrevive en zonas con condiciones subáridas a subhúmedas, con una precipitación pluvial entre 400 a 1200 milímetros. Puede desarrollarse en regiones con una precipitación inferior a los 400 milímetros, pero en ambos casos el desarrollo depende de la cantidad de agua subterránea (Wikipedia, 2005).

El neem puede desarrollarse en diferentes tipos de suelo, pero sobrevive mejor en sustratos bien drenados, profundos y arenosos (con un pH de 6.2 - 7.0). Vive en regiones con una temperatura anual de entre 21-32 °C, puede tolerar muy altas temperatura, pero no tolera temperaturas menores de 4°C, porque se deshoja y puede morir.

2.2.1.6 Ingrediente activo del aceite de Neem

El componente principal es la azadirachtina que es el principal agente de la planta a la hora de combatir los insectos. Normalmente se encuentra en la semilla en proporciones del 0.1 al 0.9 %. Dosis de 30-60 gr/ha de este componente son suficientes para controlar diversos tipos de plagas chupadoras y masticadoras. La azadiractina está constituida por al menos nueve isómeros estrechamente

relacionados. Los tipos A y B de azadiractina son los que se presentan en mayor cantidad. Se piensa que el 83 % de la azadiractina natural es de tipo A y el 16 % es de tipo B. El resto lo constituyen las variaciones de C a K, por lo que al aislar la azadiractina se detectaban 4 isómeros amorfos con actividad biológica similar (Ramos, 2005)

2.2.1.7 Modo de acción

La azadiractina penetra el cuerpo del insecto y bloquea la síntesis de la hormona ecdisona la cual controla el proceso de muda del insecto, evitando su metamorfosis de huevos a larva y de pupa a adulto. La azadiractina también posee un fuerte efecto repelente y también actúa interrumpiendo el ciclo reproductivo del insecto.

La azadiractina aparece por tanto como una materia activa de origen natural que resulta bastante eficaz; de hecho, es tan potente que una simple señal de su presencia previene a algunos insectos de incluso tocar las plantas. No obstante se han mostrado algunas limitaciones sobre todo debido al efecto de los rayos ultravioletas sobre esta sustancia aceleran su degradación. El efecto residual dura unos cinco días, aunque los efectos juvenoides, es decir sobre el crecimiento, pierden su actividad normalmente después de uno o dos días bajo condiciones de campo. Las temperaturas parecen jugar un papel de forma indirecta: temperaturas más altas incrementan el efecto porque los insectos son más activos bajo estas condiciones, y el efecto anticomida es conseguido más rápidamente que a bajas temperaturas (Ramos, 2005).

2.2.1.8 Formas de aplicación

Los productos del neem pueden aplicarse sobre los cultivos en diferentes formas incluyendo los métodos más sofisticados; por aspersión, polvos, inundaciones, diluidos en el agua de riego, o a través del sistema de goteo o subirrigación, a través de inyección o aplicación tópica; pueden agregarse a cebos que atraen insectos. (Tovar, 2000). Menciona que para una infestación del cincuenta por ciento y una altura promedio de ocho metros en el árbol la dosis adecuada es de 30 CC (Hetterschijt T.).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización del ensayo

El ensayo se realizó en el cantón El Pacún ubicado en el municipio de Tecoluca, Departamento de San Vicente, que limita al norte con la hacienda Agua Fuerte, al sur limita con La cañada denominada el Tambor, al este con la cañada del río Lempa, al oeste limita con la carretera principal que conduce a la costa del océano pacífico. Se encuentra entre 13° 14', latitud sur – este y entre los 88° 44', longitud sur – oeste. El ensayo se realizó durante los meses de Febrero a Abril del 2006.

3.2 Condiciones climáticas

Cuadro 1. Detalle de las condiciones climáticas en la zona

PARAMETROS/ MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura Promedio °C	26	26,7	27,6	28,3	27,9	27,1	27,2	27,1	26,4	26,3	26,4	27,0
Temperatura Mínima Promedio °C	25	19,9	20,9	22,6	23,0	22,4	22,0	21,9	21,7	21,5	20,1	19,2
Temperatura Máxima Promedio °C	35	35,9	36,0	35,8	34,8	33,3	44,1	44,3	32,7	33,2	44,0	35,2
Temperatura Máxima Absoluta °C	40	40,5	41,8	40,8	42,4	39,4	39,6	38,8	37,7	37,0	38,3	39,4
Temperatura Humeda promedio °C	20	21,2	22,4	23,7	24,5	24,4	24,1	24,2	24,2	23,9	22,6	21,3
Nubosidad en /10	2,9	3,0	4,0	5,6	6,6	7,2	6,6	6,7	7,5	6,8	4,8	3,4
Viento, Velocidad Promedio Escala Beaufort	2,3	2,3	2,1	1,9	2,0	2,0	2,1	1,9	1,9	1,9	2,0	2,1
Viento Rumbo Dominante	NE	NE	NE	S	S	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Humedad Relativa %	63	63	65	68	74	80	77	80	84	82	73	67
Precipitación mm	1,0	0,9	6,5	40,3	175,2	308,0	264,9	288,5	365,5	252	53,7	8,1

3.3 Condiciones Edáficas

Suelos pertenecientes al grupo de los regosoles aluviales, son suelos profundos arenosos; muy permeables y de baja capacidad de retención de agua, su productividad es moderada a buena. Los suelos superficiales hasta 30.00 cm. son arenosos o areno franco muy friables y de color café o gris muy oscuro, los suelos hasta de un metro están formados por arena y arenas francosas estratificadas de colores gris y café grisáceo claro.

3.4 Descripción de la plantación de marañón investigada

La plantación se encuentra establecida en un terreno plano, el distanciamiento de siembra es de 12 x12m entre planta y entre surco con una edad de 11 años y una altura promedio de seis m; las variedades existentes son mezclas de las variedades Trinidad, Martinica y Angelina. Su manejo en cuanto a fertilización, manejo de plagas y de vegetación arvense es orgánico.

Dentro de la plantación se encuentran otros tipos de frutales, como limón pécico, naranjos.

El área cultivada se encuentra ubicada dentro de la zona de influencia de la micro región SES. (Sistema Económico Social), identificándose que un 90 % de las plantaciones presentan diferentes problemas para su producción ya que es afectada por una serie de enfermedades especialmente antracnosis bajando la producción desde 1840 Kg./Ha/año hasta 138Kg./Ha/año de nuez afectando a 78 productores orgánicos de la zona.

La recolección del fruto se lleva a cabo de Diciembre a Mayo luego es transportado a la planta procesadora de semilla de marañón orgánico donde se realiza el proceso de selección de calidad el cual se definen por el tamaño, color, humedad, y grado de partido, dándole una cotización diferente a cada calidad, la nuez se puede exportar hacia Estados Unidos, Canadá y Europa.

3.5 Manejo de la antracnosis.

Actualmente la producción de marañón orgánico en la zona del bajo lempa a descendido, este descenso en el rendimiento se debe a una serie de enfermedades como Pestalotia Sp, Alternaria Sp, Macrophoma Sp. Siendo la de mayor importancia económica la antracnosis, la cual ocasiona baja calidad de la nuez, causando pérdidas económicas. Para contrarrestar esta situación es necesario llevar a cabo estrategias que conlleven a disminuir el daño provocado por esta enfermedad. Ante ello la presente información se ha fundamentado en los puntos de vista a nivel de productores y técnicos, estableciendo como estrategias de control de enfermedades por medio de uso de Nim usándose de la siguiente manera: se utilizo una bomba de motor con capacidad de cuatro galones que tenia uso exclusivo para aplicación de producto orgánico, realizando antes de cada aplicación una limpieza con agua y detergente para evitar adición de residuos.

Para la aplicación de producto se procuro que los arboles quedaran bien asperjados en su totalidad, las aplicaciones se realizaron en horas frescas, para evitar que los rayos ultravioletas y el excesivo calor inhibieran el efecto del producto. Se efectuó un total de cuatro aplicaciones a un intervalo de ocho días, iniciando la primera aplicación el día 20 de febrero de 2006, la segunda aplicación se efectuó el 28 de febrero de 2006, la tercera aplicación se realizo el cuatro de marzo de 2006 y la última aplicación se realizo el diez de marzo de 2006.

3.6 Metodología estadística

3.6.1 Diseño estadístico

Se aplico el diseño de bloques completamente al azar (BCA). Usándose cuatro tratamientos con cuatro repeticiones los cuales se agruparon en bloques en dirección este – oeste. Se utilizo el diseño de bloques completo al azar por que las unidades experimentales no eran homogéneas y por que el numero de tratamientos que se tenían en estudio era pequeño.

3.6.2 Tratamientos.

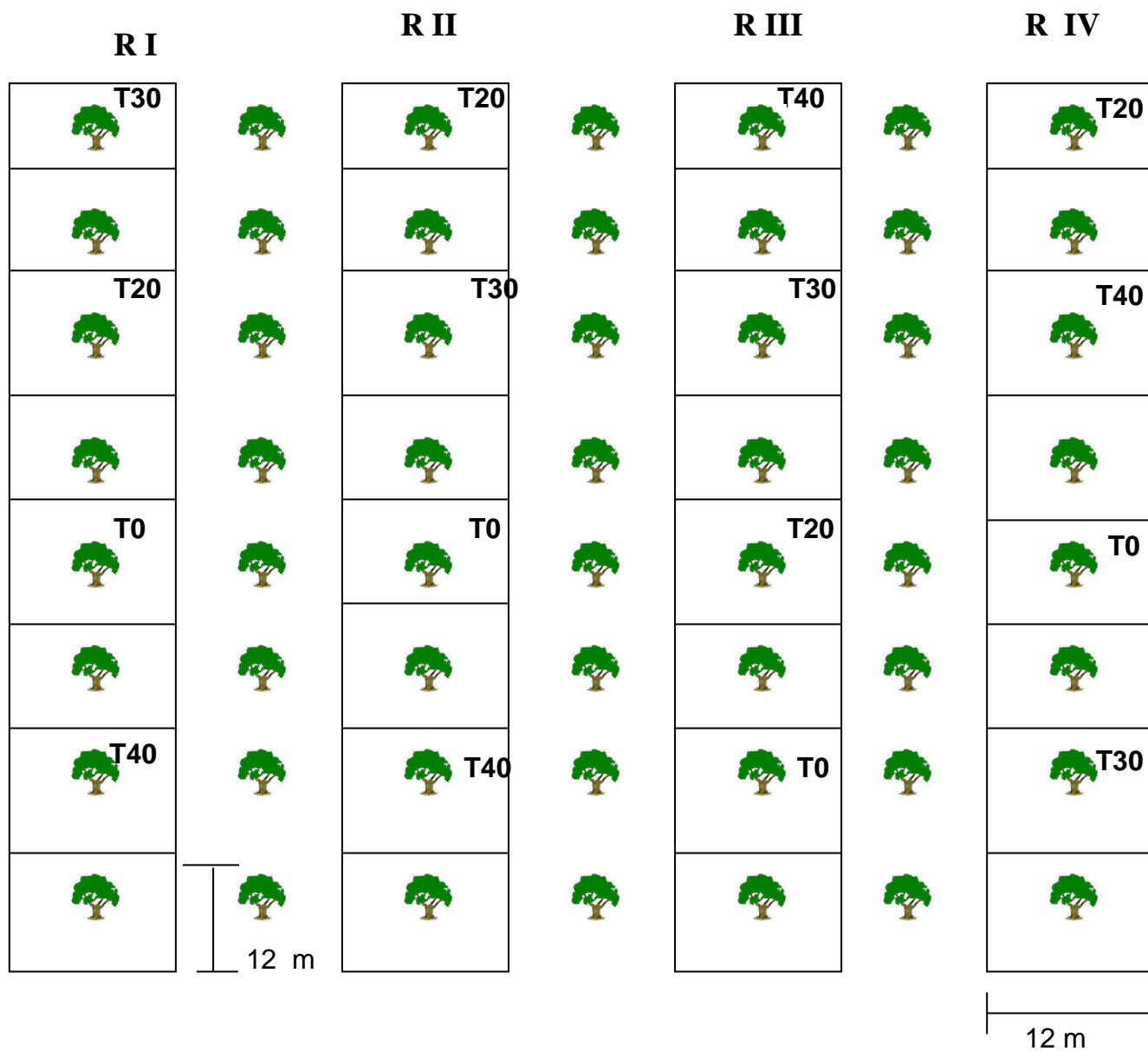
En la investigación se utilizaron diferentes tratamientos con el objetivo de evaluar que dosis es más eficiente para el control de antracnosis en marañón, los diferentes tratamientos evaluados fueron T0 (0 cc de aceite de nim), T20 (20 cc de aceite de nim), T30 (30 cc de aceite de nim), T40 (40 cc de aceite de nim).

Se utilizo aceite de Nim importado desde Estados Unidos, su ingrediente activo es azadirachtina. La dosis que se aplicaron fue siendo con base a recomendación del fabricante 1 – 3 CC por litro de agua.

Para la aplicación del producto se procedió a hacer una mezcla homogénea del aceite de nim en cuatro galones de agua junto a diez cc de PH neutralizador de agua ya que el producto utilizado fue comercial listo para ser aplicado.

3.6.3 Diseño de la parcela

La parcela se conformo de cuatro bloques y cuatro tratamientos en cada bloque que constaron de siete arboles, de los cuales se utilizaron cuatro de ellos para los respectivos tratamientos, existiendo tres de ellos a los cuales no se les aplico tratamiento alguno y fueron aquellos ubicados al centro de dos tratamientos vecinos. De igual forma entre cada dos bloques se dejo un bloque sin aplicar tratamiento alguno. Lo anterior para un manejo correcto del efecto ladera y reducir el error experimental. En síntesis se trabajo con 49 árboles de los cuales 16 fueron para ser empleados como tratamientos y el resto fueron utilizados como barreras. El área total de cada bloque fue de 1008 m² midiendo 12 m de ancho y 84 m de largo (figura 1).



T0 = 0 cc

T20 = 20 cc

T30 = 30 cc

T40 = 40 cc

Figura 1 Distribución de tratamientos en el campo.

3.6.4 Variables en estudio

3.6.4.1 Porcentaje de flores enfermas.

Para calcular el porcentaje de flores enfermas se observaron diez inflorescencias ubicadas en diferentes puntos del árbol que sirvieron como muestra, estas no fueron cortadas, solo observadas, para poder monitorearlas en el transcurso de la investigación, al observar las inflorescencias fueron contadas las flores enfermas y la sumatoria de estas entre el total de inflorescencias observadas multiplicadas por 100 dieron como resultado el porcentaje de flores enfermas, usando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ flores enfermas} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de flores enfermas}}{\text{Total de flores}} \times 100$$

3.6.4.2 Porcentaje de hojas enfermas por cada estrato

Para esto se tomó al azar 30 hojas de cada árbol tratamiento, obteniendo diez hojas de cada estrato (alto, medio y bajo). Las hojas se recolectaron en bolsas de plástico y fueron trasladadas a las instalaciones de CORDES, para luego hacer el recuento de hojas sanas y enfermas que correspondieron a cada tratamiento y cada estrato. Sabiendo que las diez hojas son el cien por ciento se tomo una hoja como el diez por ciento y de esta forma obtener el porcentaje de hojas enfermas.

3.6.4.3 Porcentaje de daño por hojas de cada estrato por tratamiento.

De las hojas enfermas obtenidas de la variable anterior se obtuvo el área total de las hojas y las áreas infectadas de estas, para obtener el porcentaje de daño en cada hoja muestreada, para esto se utilizó papel vegetal milimetrado para obtener una mayor precisión en la obtención de datos. La suma de los porcentajes de áreas dañadas entre el número de hojas dio el porcentaje de daño por hoja.

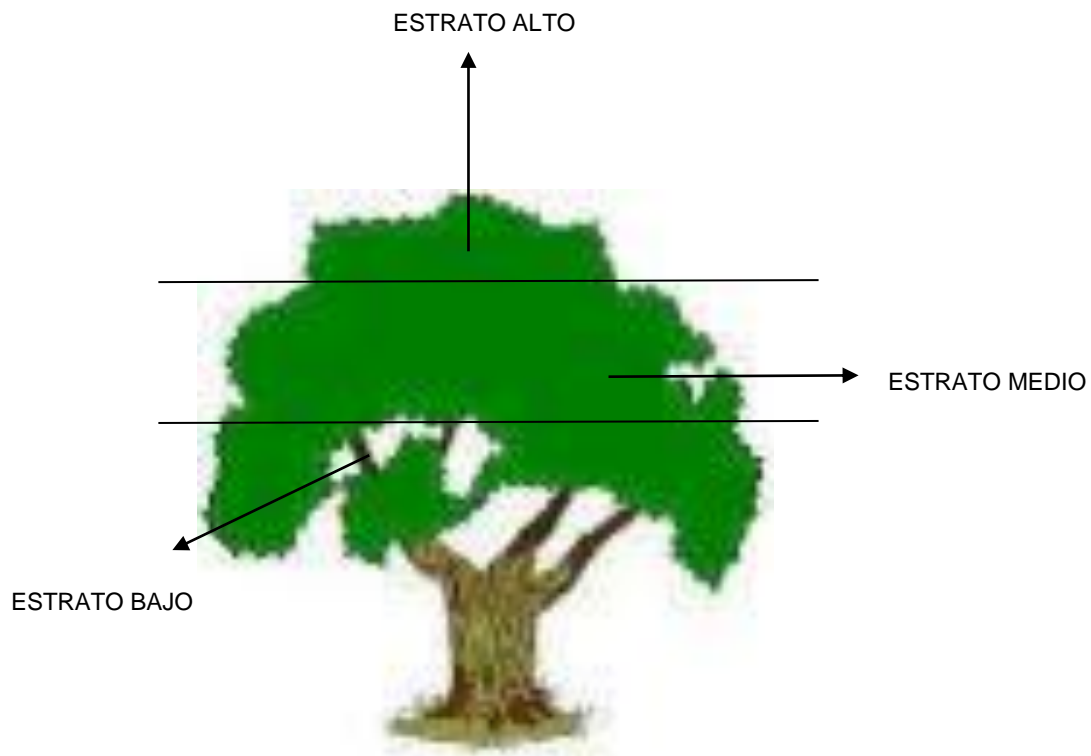


Figura 2. Diferentes estratos del árbol

3.6.5 Modelo matemático

Para realizar el presente ensayo se tomo en cuenta el modelo matemático siguiente:

$$Y_{ij} = M + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Representa las características bajo estudios observados en las parcelas " j "

Donde se aplico el tratamiento i.

M = Media experimental.

T_i = Error del tratamiento.

E_{ij} = Error experimental (i, j)

i = 1, 2... = numero de tratamientos

j = 1, 2... r = número de repeticiones de cada tratamiento

3.6.6 Recolección de datos.

Los muestreos se realizaron antes y después de las aplicaciones con un intervalo de ocho días, Se tomaron al azar 30 hojas de cada árbol, seleccionando diez hojas por cada estrato (alto, medio, bajo).

El árbol se dividió en tres estratos : estrato bajo de 0 – 2 m, estrato medio de 2 – 4 m y estrato alto de cuatro en adelante.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

Porcentaje de flores enfermas

Al analizar la variable del porcentaje de flores enfermas encontradas en los racimos florales productivos se encontró diferencia altamente significativa a nivel de tratamientos, lo contrario a nivel de bloques a través de la diferencia mínima significativa se determino que los mejores tratamientos fueron: T30 y T40 por tener los menores porcentajes de flores enfermas. La razón por la cual se obtuvo este resultado probablemente se deba a la aplicación de diferentes concentraciones de aceite de nim, ya que en el tratamiento T0 donde no se aplico ninguna dosis de aceite de nim se obtuvo un porcentaje de daño mucho mayor que en los demás tratamientos.

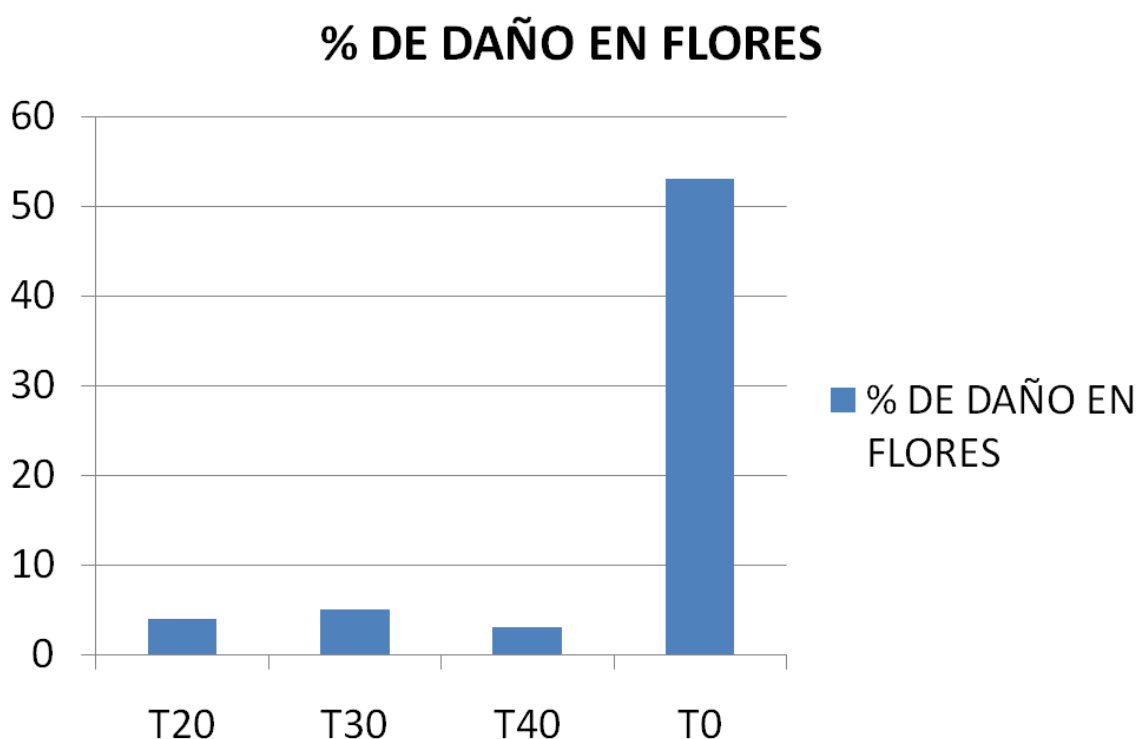


Figura 3 porcentajes de daño en flores

Porcentaje de hojas enfermas por cada estrato

Al analizar la variable del porcentaje de hojas enfermas por cada estrato se encontró diferencia significativa a nivel de tratamientos a través de la diferencia mínima significativa se determino que los mejores tratamientos fueron T30 y T40 por tener los menores porcentajes de hojas enfermas.

Se puede mencionar también que con la aplicación de nim se están disminuyendo los vectores de diseminación ya que los acervulos son generalmente muchas veces diseminados por insectos y llevados a algún hospedero para esperar el momento de germinación según FRUTALES. (s.f.). El nim ayuda a controlar las plagas ya que este funciona como insecticida combatiendo a los insectos con su componente principal que es la azadirachtina al igual como lo menciona (Ramos, 2005).

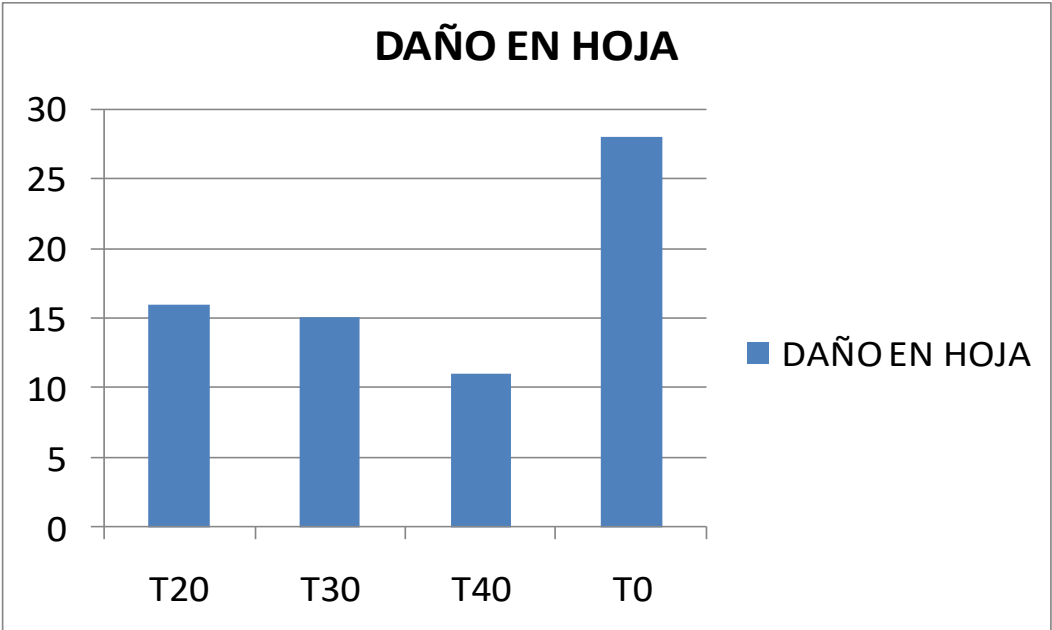


Figura 4 porcentaje de daño en hojas

Porcentaje de daño por hojas por cada estrato por tratamiento.

Al analizar la variable del porcentaje de daño en hoja por estrato no se encontró diferencia significativa a nivel de bloques ni tampoco a nivel de tratamientos.

En la figura 5 se puede observar que el tratamiento que dio mejores resultados es el tratamiento T30 ya que presenta menos daño en los estratos medio y bajo, aunque la diferencia con el tratamiento T40 en los estratos no es muy significativa, el cual se puede mencionar que esta diferencia entre estratos, puede ser debido a que el rocío del producto en el estrato alto es mas difícil de efectuar ya que los arboles con los que se trabajo tenían una altura de hasta 9 metros.

El tratamiento T20 como lo muestra la figura también presenta diferencia entre estratos ya que se ve con un mejor resultado en el estrato bajo, lo cual se puede dar por lo antes mencionado, con los tratamientos T30 y T40.

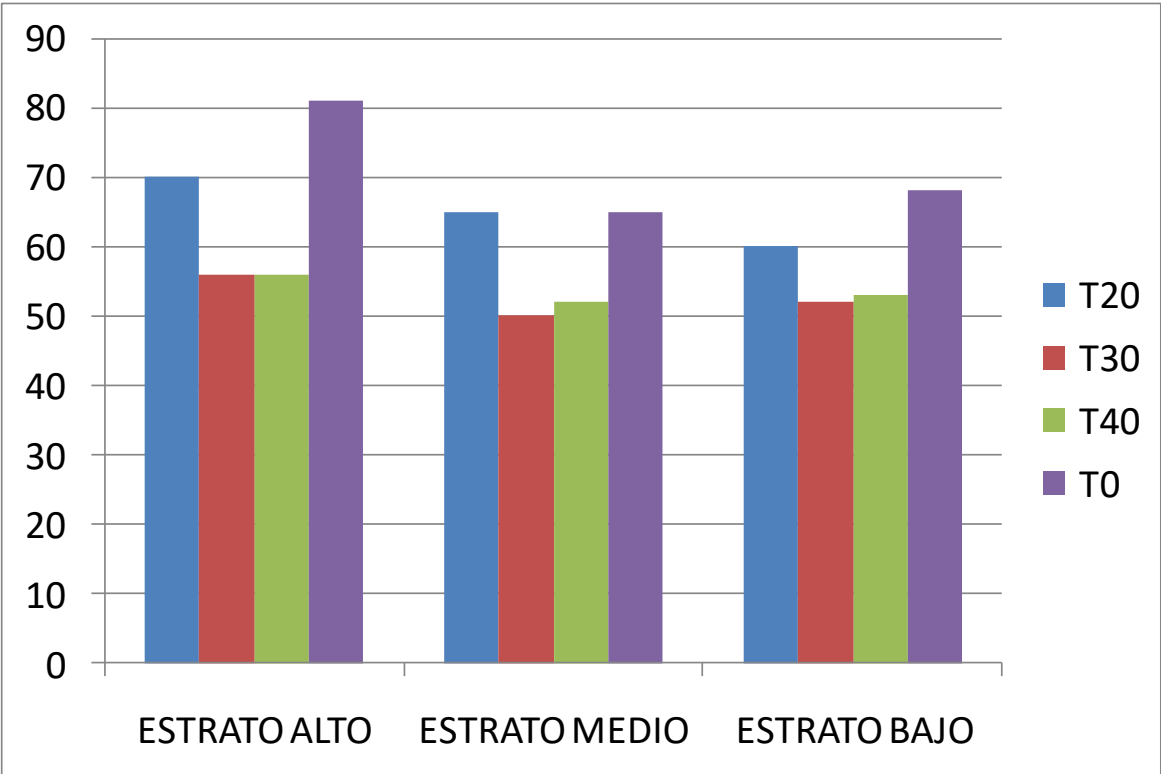


Figura 5 porcentajes de hojas dañadas por cada estrato y tratamiento

También se puede decir que la diferencia de los resultados en los estratos puede ser porque el hongo ataca las partes jóvenes del árbol el cual se encuentran en la parte más alta esto tiene relación con lo que menciona (Agrios, G.N. 2000) ya que al observar el grafico nos muestra que el tratamiento T0 el cual no lleva ninguna concentración de nim, presenta mayor daño en el estrato alto en cambio en los estratos medio y bajo se muestra un porcentaje de daño con un diferencia no tan significativa.

Si bien no se tomo una variable la cual pueda medir exactamente el costo de la aplicación del producto en estudio para cada tratamiento, por área en el cuadro anterior se puede observar cual tratamiento tiene un menor costo.

Uno de los aspectos mas importantes en la producción es el costo de los productos a utilizar en el manejo de plagas y enfermedades por lo tanto se menciona que las dosis que mostraron mejores resultados en la variables antes descritas, fueron los tratamientos T30 y T40 el cual el costo dependerá de la dosis a utilizar como se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2 Costo por Mz. del producto Para cada tratamiento

TRATAMIENTO	AREA	CANTIDAD (Lt.)	\$ / U	\$ / MZ
T40	1 Mz.	2	18.75	37.5
T30	1 Mz.	1.5	18.75	28.12
T20	1 Mz.	1	18.75	18.75
T0	-----	-----	-----	-----

5. CONCLUSIONES

El tratamiento testigo, en el cual no se utilizó aceite de nim es inferior estadísticamente a los tratamientos 20 cc, 30 cc, 40 cc de aceite de nim para el control de antracnosis en flores en el cultivo de marañón orgánico.

Al aplicar aceite de nim en dosis de 0 cc, 20 cc, para el manejo de antracnosis a nivel foliar en el cultivo de marañón orgánico se determinó que estos tratamientos son estadísticamente inferiores a los tratamientos T30 y T40

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que el mejor tratamiento para el control de antracnosis en flores y hojas en el cultivo de marañón orgánico es T30, ya que disminuye la incidencia de la enfermedad, igual que T40, con la diferencia que al usar esta última dosis mencionada se estarán incrementando los costos de producción.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda a los productores de marañón orgánico de la zona del bajo Lempa, aplicar aceite de neem en dosis de 20cc, 30cc y/o 40cc ya que estas disminuye la incidencia de antracnosis (*Colletotrichum gloiesporioides* penz.) en flores y hojas.

Utilizar la menor dosis (20cc) para reducir costos de producción ya que este producto es importado y su precio en el mercado es alto.

Aplicar a nivel foliar una dosis de 30 cc de aceite de nim para un manejo eficiente de antracnosis en el cultivo de marañon organico (*Anacardium occidentale* L.)

7. BIBLIOGRAFIA

Agrios. G. N (2000) Fitopatología: enfermedades causadas por (*colletotrichum gloesporium*) 2° Edición.

Bortorelli M. (1999) El merey: cultivo de usos múltiples, FONAIAP (Centro de investigaciones Agropecuarias del Estado Anzoátegui).

Díaz et. al. (2000) evaluación de productos orgánicos para el control de trips. (*Selenothrips rubroinictus*) en el cultivo de marañón (*Anacardium occidentale L.*) en la granja escuela Juan Méndez, cantón el Pacún del municipio de Tecoluca departamento de San Vicente.

Enciclopedia libre (WIKIPEDIA) 2005 Neem. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Neem>

FRUTALES (s.f.) Programa Nacional de frutas. Marañón: Guía Técnica IICA Nueva San Salvador

FRUTALES (Programa Nacional de Frutas de El Salvador) 2004 Boletín de mercado: oferta frutícola de El Salvador Primera Edición.

Govindaraghavan, 1999. Componentes de Neem para el control de patógeno fungicidas de plantas. Centro para la investigación agroquímica. Fundación De la Ciencia de SPIC. La India. En: Conferencia De Neem Del Mundo. Universidad de Colombia británico. Vancouver, Canadá disponible en http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/neem_roya.htm

Hetterschijt T. (2003) capacitación, renovación de plantación en marañón orgánico, fundación CORDES

Infojardin (2005) tipos de poda. <http://www.inforjardin.com/frutales/poda-arboles-frutales-frutal.htm//tipos-poda>

INFOAGRO (2005) El cultivo del anacardo disponible en: <http://www.infoagro.cultivo/anacardo.com.pdf>.

Inforjardin (2005) Enfermedades en los frutales. Disponible en <http://www.inforjardin.com/frutales/enfermedades-frutas-hueso-pepita.htm>

Inforjardin. (2002-2005) El cultivo del anacardo disponible en <http://www.inforjardin.com/frutales/fichas/anacardo/htm>

MAG Ministerio de Agricultura y Ganadería (2002) Boletín Mercado de la Nuez de marañón. Nueva San Salvador El Salvador.

MONOGRAFIAS citado por Aguilera *et.al.* (2005) Aclimatización del marañón disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos16/aclimatizacionmarañonshtm>

Productos ecológicos (BIOBIO) 2005 El Neem como fertilizante, insecticida y fungicida disponible en. <http://www.biobio.es/?op=lp&id=154L>

Ramos S.R (2005) Aceite de Neem, un insecticida ecológico para la agricultura disponible en <http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/Neem/neem01.htm>

Samson. J.A. (1991) fruticultura Tropical. Primera Edición P.334

Sermeño J.M. (2005) Guía Técnica de las principales plagas artrópodos y enfermedades de los frutales, 1º Edición Santa Tecla El Salvador

Sodepaz (2005) la agricultura Biológica disponible en <http://www.sodepaz.org.nim.com>

Tovar, H.H. 2000. El nim (neem). Insecticida Botánico. Los insecticidas naturales inician un cambio radical en el control de plagas. Tecnoagro. Disponible en http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/neem_roya.ht

ANEXOS

Cuadro A – 1 Porcentaje de área dañada en hojas por tratamiento

Muestreo	Dias	Promedios				total
		B1T20	B1T30	B1T40	B1T0	
1	0	34.0%	36.7%	30.4%	5.5%	
2	8	29.5%	32.0%	31.5%	3.6%	
3	16	21.8%	5.2%	2.8%	21.4%	
4	24	20.2%	7.2%	22.4%	12.7%	
5	32	5.0%	5.0%	5.4%	7.7%	
6	40	8.3%	2.0%	22.6%	19.0%	
7	48	26.0%	4.6%	6.7%	18.7%	
8	56	9.5%	34.3%	14.2%	43.5%	
		19.3%	15.9%	17.0%	16.5%	17.2%

Muestreo	Dias	Promedios				total
		B2T20	B2T30	B2T40	B2T0	
1	0	35.9%	29.1%	36.4%	27.5%	
2	8	33.5%	28.3%	20.3%	23.6%	
3	16	27.5%	14.2%	26.5%	42.0%	
4	24	26.3%	38.4%	12.5%	53.5%	
5	32	2.6%	5.0%	1.9%	30.3%	
6	40	3.4%	6.3%	1.8%	33.6%	
7	48	3.9%	2.8%	2.3%	11.3%	
8	56	14.1%	21.6%	40.4%	42.9%	
		18.4%	18.2%	17.8%	33.1%	21.9%

Muestreo	Dias	Promedios				total
		B3T20	B3T30	B3T40	B3T0	
1	0	35.2%	32.2%	49.7%	61.7%	
2	8	29.2%	16.7%	40.6%	52.5%	
3	16	14.7%	6.4%	3.3%	51.3%	
4	24	23.4%	18.8%	14.6%	29.5%	
5	32	3.3%	3.2%	16.4%	36.3%	
6	40	2.3%	1.6%	2.2%	25.4%	
7	48	6.1%	3.3%	2.6%	14.0%	
8	56	3.1%	12.7%	1.3%	37.5%	
		14.7%	11.9%	16.3%	38.5%	20.3%

Muestreo	Dias	Promedios				Total
		B4T20	B4T30	B4T40	B4T0	
1	0	19.7%	25.7%	14.7%	11.2%	
2	8	17.3%	20.3%	8.1%	14.4%	
3	16	12.1%	26.0%	4.1%	25.3%	
4	24	19.8%	19.6%	17.8%	11.5%	
5	32	4.3%	2.0%	3.0%	14.5%	
6	40	3.2%	1.6%	1.6%	5.7%	
7	48	7.3%	0.6%	15.7%	50.2%	
8	56	29.2%	5.0%	18.5%	61.6%	
		14.1%	12.6%	10.4%	24.3%	15.4%

Cuadro A – 2 Porcentaje de flores dañadas en cada tratamiento

B1T0			B2T0			B3T0			B4T0		
Muestreo	T/dia	prom.	Muestreo	T/dia	Prom.	Muestreo	T/dia.	Prom.	Muestreo	T/dia	
1	0	1	1	0	0	1	0	0.1	1	0	
2	8	0.9	2	8	2.1	2	8	6.8	2	8	
3	16	1.6	3	16	1.6	3	16	9.4	3	16	
4	24	1	4	24	1.6	4	24	6.3	4	24	
5	32	1.5	5	32	1.8	5	32	9.2	5	32	
6	40	3	6	40	3.4	6	40	8.4	6	40	
7	48	50	7	48	50	7	48	5.7	7	48	
8	56	50	8	56	50	8	56	50	8	56	
		13.6			13.81			11.99			

B1T40			B2T40			B3T40			B4T40		
Muestreo	Tmp./dias.	Prom.	Muestreo	Tmp./dias.	Prom.	Muestreo	Tmp./dias.	Prom.	Muestreo	Tmp./dias.	
1	0	2.3	1	0	0	1	0	0	1	0	
2	8	3.9	2	8	0.9	2	8	0.7	2	8	
3	16	3.3	3	16	0.9	3	16	1.3	3	16	
4	24	2.4	4	24	0.6	4	24	0.5	4	24	
5	32	0.7	5	32	0.2	5	32	0.2	5	32	
6	40	0.2	6	40	0.4	6	40	0.5	6	40	
7	48	0.1	7	48	0.1	7	48	0.5	7	48	
8	56	1.1	8	56	1.2	8	56	0.1	8	56	
		1.75			0.54			0.48			

B1T30			B2T30			B3T30			B4T30		
Muestreo	Tmp./dias.	Prom.	Muestreo	Tmp./dias.	Prom.	Muestreo	Tmp./dias.	Prom.	Muestreo	Tmp./dias.	
1	0	0	1	0	0.1	1	0	1.6	1	0	
2	8	3.7	2	8	1	2	8	3	2	8	
3	16	3.2	3	16	1	3	16	2	3	16	
4	24	2.3	4	24	1.5	4	24	1.6	4	24	
5	32	1.8	5	32	1.1	5	32	1.3	5	32	
6	40	0.7	6	40	0.2	6	40	1	6	40	
7	48	0.6	7	48	0.5	7	48	2.3	7	48	
8	56	0.6	8	56	0.7	8	56	2.3	8	56	
		1.61			0.76			1.89			

B1T20			B2T20			B3T20			B4T20		
Muestreo	Tmp./dias.	Prom.	Muestreo	Tmp./dias.	Prom.	Muestreo	Tmp./dias.	Prom.	Muestreo	Tmp./dias.	
1	0	0.2	1	0	0.7	1	0	0	1	0	
2	8	1	2	8	2.4	2	8	6.2	2	8	
3	16	1	3	16	2.7	3	16	1.9	3	16	
4	24	0.9	4	24	1.1	4	24	3.5	4	24	
5	32	0.7	5	32	0.4	5	32	2.4	5	32	
6	40	0.7	6	40	0.3	6	40	1.8	6	40	
7	48	0.3	7	48	0.7	7	48	2.1	7	48	
8	56	0.2	8	56	0.9	8	56	1.1	8	56	
		0.63			1.15			2.38			

Muest.	Días.	B1T20				B1T30				B1T40				B1T0			
		Alto	Me.	Baj.		Alto	Me	Baj		Alto	Me.	Baj		Alto	Me.	Baj.	
1	0	80	70	90		60	80	80		80	90	70		70	40	50	
2	8	100	90	70		80	40	80		90	80	90		60	60	70	
3	16	90.0	100	40		20	30	40		20	20	30		70	30	20	
4	24	30.0	30	60		30	20	20		30	60	90		80	90	80	
5	32	70.0	50	80		50	50	80		70	70	70		100	80	100	
6	40	60.0	50	50		60	60	60		50	40	50		80	90	80	
7	48	40.0	20	50		20	40	80		40	30	30		60	50	40	
8	56	60.0	20	30		50	20	30		40	10	10		100	60	60	
Promed/est.		66.3	53.8	58.8	59.6	46.3	42.5	58.8	49.2	52.5	50.0	55.0	52.5	77.5	62.5	62.5	67.5

Muest.	Días.	B2T20				B2T30				B2T40				B2T0			
		Alto	Med	Baj.		Alto	Med	Baj.		Alto	Med	Baj.		Alto	Med	Baj.	
1	0	100	90	70		70	80	100		80	100	60		100	40	90	
2	8	100	100	80		70	100	80		100	80	80		100	100	100	
3	16	50.0	40	30		50	70	60		50	40	40		100	50	60	
4	24	70.0	90	50		80	80	60		70	50	70		100	90	90	
5	32	70.0	70	70		80	60	90		60	30	100		100	70	100	
6	40	70.0	80	60		70	70	70		70	60	20		90	90	60	
7	48	30.0	100	40		100	70	50		40	40	100		80	90	60	
8	56	50.0	90	50		70	30	40		40	50	90		100	70	40	
		67.5	82.5	56.3	68.8	73.8	70.0	68.8	70.8	63.8	56.3	70.0	63.3	96.3	75.0	75.0	82.1

Muest	Días	B3T20			B3T30			B3T40			B3T0						
		Alto	Med	Baj.	Alto	Med	Baj.	Alto	Med	Baj.	Alto	Med	Baj.				
1	0	70.0	70	90	40	60	90	90	90	70	90	100	50				
2	8	90.0	90	70	40	90	90	90	90	80	100	80	50				
3	16	40.0	40	30	10	20	30	40	20	80	70	30	40				
4	24	60.0	60	50	50	70	40	30	30	80	40	40	50				
5	32	60.0	70	70	40	50	60	60	60	70	80	70	70				
6	40	70.0	90	60	40	60	70	60	50	40	70	90	70				
7	48	70.0	70	40	40	30	0	50	50	10	90	10	80				
8	56	70.0	70	40	40	30	10	50	50	10	50	80	50				
		66.3	70.0	56.3	64.2	37.5	51.3	48.8	45.8	58.8	55.0	55.0	56.3	73.8	62.5	57.5	64.6

Muest	Días	B4T20			B4T30			B4T40			B4T0						
		Alto	Med.	Baj.	Alto	Med.	Baj.	Alto	Med.	Baj.	Alto	Med.	Baj.				
1	0	100	60	80	100	40	60	40	70	50	100	70	80				
2	8	100	90	90	70	60	30	70	60	70	90	90	100				
3	16	40	50	90	40	0	20	40	30	40	60	60	40				
4	24	90	90	70	100	20	20	50	40	60	90	70	90				
5	32	60.	60	90	60	50	60	50	40	50	100	90	100				
6	40	70	30	50	40	60	40	60	40	70	50	90	70				
7	48	90	20	50	60	10	10	50	20	40	80	10	90				
8	56	100	30	40	30	70	30	40	80	40	40	10	60				
		81.3	53.8	70	68.3	62.5	38.8	33.8	4.0	50.0	47.5	52.5	50.0	76.3	61.3	78.8	72.1

Cuadro A - 4 consolidado de muestreos de daño porcentual en hojas de diferentes estratos del árbol

ESTRATO ALTO DEL ARBOL B1T20			ESTRATO MEDIO DEL ARBOL B1T20			ESTRATO BAJO DEL ARBOL B1T20		
Muestreo	tiempo/dias.	%	Muestreo	tiempo/dias.	%	Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	16.0%	1	0	42.2%	1	0	43.7%
2	8	17.1%	2	8	49.2%	2	8	22.2%
3	16	62.4%	3	16	0.0%	3	16	3.0%
4	24	32.3%	4	24	20.7%	4	24	7.7%
5	32	7.5%	5	32	2.7%	5	32	4.9%
6	40	3.0%	6	40	21.0%	6	40	1.0%
7	48	30.6%	7	48	4.6%	7	48	42.8%
8	56	10.1%	8	56	9.7%	8	56	8.7%

ESTRATO ALTO DEL ARBOL B1T30			ESTRATO MEDIO DEL ARBOL B1T30			ESTRATO BAJO DEL ARBOL B1T30		
Muestreo	tiempo/dias.	%	Muestreo	tiempo/dias.	%	Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	54.9%	1	0	24.6%	1	0	30.7%
2	8	41.5%	2	8	2.0%	2	8	52.6%
3	16	8.0%	3	16	5.4%	3	16	2.2%
4	24	8.0%	4	24	9.3%	4	24	4.4%
5	32	2.1%	5	32	10.4%	5	32	2.5%
6	40	1.3%	6	40	2.8%	6	40	1.9%
7	48	3.2%	7	48	10.7%	7	48	0.0%
8	56	54.2%	8	56	8.0%	8	56	40.7%

ESTRATO ALTO DEL ARBOL B1T40			ESTRATO MEDIO DEL ARBOL B1T40			ESTRATO BAJO DEL ARBOL B1T40		
Muestreo	tiempo/dias.	%	Muestreo	tiempo/dias.	%	Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	27.7%	1	0	12.5%	1	0	50.9%
2	8	30.8%	2	8	11.5%	2	8	52.3%
3	16	1.5%	3	16	4.7%	3	16	2.2%
4	24	39.4%	4	24	27.8%	4	24	0.0%
5	32	8.4%	5	32	5.6%	5	32	2.1%
6	40	41.4%	6	40	25.3%	6	40	1.0%
7	48	13.8%	7	48	4.2%	7	48	2.0%
8	56	42.6%	8	56	0.0%	8	56	0.0%

ESTRATO ALTO DEL ARBOL B1T0			ESTRATO MEDIO DEL ARBOL B1T0			ESTRATO BAJO DEL ARBOL B1T0		
Muestreo	tiempo/dias.	%	Muestreo	tiempo/dias.	%	Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	6.5%	1	0	5.0%	1	0	5.0%
2	8	3.9%	2	8	2.4%	2	8	4.5%
3	16	5.3%	3	16	5.1%	3	16	53.6%
4	24	11.6%	4	24	14.3%	4	24	12.3%
5	32	12.1%	5	32	5.0%	5	32	5.9%
6	40	25.8%	6	40	18.2%	6	40	12.9%
7	48	35.7%	7	48	16.5%	7	48	3.9%
8	56	37.8%	8	56	55.7%	8	56	36.9%

ESTRATO ALTO DEL ARBOL
B2T20

Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	31.8%
2	8	25.2%
3	16	75.1%
4	24	68.5%
5	32	2.4%
6	40	2.2%
7	48	5.9%
8	56	15.8%

ESTRATO MEDIO DEL ARBOL
B2T20

Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	31.2%
2	8	30.0%
3	16	4.3%
4	24	4.9%
5	32	2.2%
6	40	3.5%
7	48	0.0%
8	56	5.7%

ESTRATO BAJO DEL ARBOL
B2T20

Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	44.9%
2	8	45.3%
3	16	3.0%
4	24	5.5%
5	32	3.3%
6	40	4.4%
7	48	5.9%
8	56	20.8%

ESTRATO ALTO DEL ARBOL
B2T30

Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	28.2%
2	8	27.9%
3	16	6.2%
4	24	75.4%
5	32	4.7%
6	40	13.7%
7	48	0.0%
8	56	31.6%

ESTRATO MEDIO DEL ARBOL
B2T30

Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	14.3%
2	8	10.8%
3	16	16.9%
4	24	18.8%
5	32	4.8%
6	40	2.4%
7	48	3.4%
8	56	4.8%

ESTRATO BAJO DEL ARBOL
B2T30

Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	44.7%
2	8	46.2%
3	16	19.4%
4	24	21.1%
5	32	5.7%
6	40	2.7%
7	48	5.0%
8	56	28.6%

ESTRATO ALTO DEL ARBOL
B2T40

Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	29.3%
2	8	23.7%
3	16	60.9%
4	24	14.7%
5	32	2.0%
6	40	2.5%
7	48	3.1%
8	56	27.6%

ESTRATO MEDIO DEL ARBOL
B2T40

Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	55.1%
2	8	11.5%
3	16	5.0%
4	24	15.5%
5	32	1.6%
6	40	0.9%
7	48	3.9%
8	56	48.1%

ESTRATO BAJO DEL ARBOL
B2T40

Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	24.6%
2	8	25.7%
3	16	13.5%
4	24	7.2%
5	32	2.1%
6	40	1.9%
7	48	0.0%
8	56	45.4%

ESTRATO ALTO DEL ARBOL
B2T0

Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	22.5%
2	8	15.0%
3	16	40.8%
4	24	54.2%
5	32	19.6%
6	40	24.2%
7	48	9.7%

ESTRATO MEDIO DEL ARBOL
B2T0

Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	27.1%
2	8	22.0%
3	16	23.9%
4	24	57.3%
5	32	27.4%
6	40	47.1%
7	48	5.0%

ESTRATO BAJO DEL ARBOL
B2T0

Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	32.9%
2	8	33.7%
3	16	61.2%
4	24	49.1%
5	32	43.8%
6	40	29.3%
7	48	19.3%

ESTRATO ALTO DEL ARBOL

B3T20		
Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	50.0%
2	8	37.2%
3	16	34.9%
4	24	52.4%
5	32	4.6%
6	40	2.8%
7	48	8.5%
8	56	3.6%

ESTRATO MEDIO DEL ARBOL

B3T20		
Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	23.4%
2	8	6.3%
3	16	3.4%
4	24	5.8%
5	32	1.9%
6	40	1.8%
7	48	6.2%
8	56	2.2%

ESTRATO BAJO DEL ARBOL

B3T20		
Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	32.1%
2	8	44.0%
3	16	5.7%
4	24	12.0%
5	32	3.5%
6	40	2.3%
7	48	3.5%
8	56	3.3%

ESTRATO ALTO DEL ARBOL

B3T30		
Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	34.2%
2	8	26.6%
3	16	14.6%
4	24	29.6%
5	32	6.9%
6	40	2.2%
7	48	4.7%
8	56	3.2%

ESTRATO MEDIO DEL ARBOL

B3T30		
Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	29.4%
2	8	7.1%
3	16	3.0%
4	24	15.6%
5	32	1.8%
6	40	0.9%
7	48	5.0%
8	56	34.8%

ESTRATO BAJO DEL ARBOL

B3T30		
Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	33.0%
2	8	16.3%
3	16	1.6%
4	24	11.2%
5	32	0.9%
6	40	1.9%
7	48	0.0%
8	56	0.0%

ESTRATO ALTO DEL ARBOL

B3T40		
Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	21.9%
2	8	29.5%
3	16	4.9%
4	24	25.2%
5	32	43.5%
6	40	4.2%
7	48	2.4%
8	56	2.4%

ESTRATO MEDIO DEL ARBOL

B3T40		
Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	68.3%
2	8	54.5%
3	16	5.1%
4	24	18.6%
5	32	3.4%
6	40	0.8%
7	48	5.5%
8	56	1.6%

ESTRATO BAJO DEL ARBOL

B3T40		
Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	58.8%
2	8	37.8%
3	16	0.0%
4	24	0.0%
5	32	2.3%
6	40	1.7%
7	48	0.0%
8	56	0.0%

ESTRATO ALTO DEL ARBOL

B3T0		
Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	84.3%
2	8	48.6%
3	16	100.0%
4	24	27.4%
5	32	31.6%
6	40	72.0%
7	48	20.7%
8	56	22.6%

ESTRATO MEDIO DEL ARBOL

B3T0		
Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	37.7%
2	8	54.2%
3	16	1.7%
4	24	29.0%
5	32	19.4%
6	40	2.3%
7	48	0.0%
8	56	87.7%

ESTRATO BAJO DEL ARBOL

B3T0		
Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	63.2%
2	8	54.5%
3	16	52.2%
4	24	32.2%
5	32	58.0%
6	40	1.8%
7	48	21.3%
8	56	2.2%

ESTRATO ALTO DEL ARBOL B4T20			ESTRATO MEDIO DEL ARBOL B4T20			ESTRATO BAJO DEL ARBOL B4T20		
Muestreo	tiempo/dias.	%	Muestreo	tiempo/dias.	%	Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	32.6%	1	0	6.9%	1	0	19.6%
2	8	29.9%	2	8	5.9%	2	8	16.1%
3	16	11.3%	3	16	10.5%	3	16	14.4%
4	24	22.0%	4	24	19.8%	4	24	17.6%
5	32	6.0%	5	32	3.8%	5	32	2.9%
6	40	3.9%	6	40	1.9%	6	40	3.6%
7	48	3.4%	7	48	10.3%	7	48	8.3%
8	56	10.9%	8	56	49.6%	8	56	27.1%
B4T30			B4T30			B4T30		
Muestreo	tiempo/dias.	%	Muestreo	tiempo/dias.	%	Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	23.2%	1	0	36.0%	1	0	27.8%
2	8	17.4%	2	8	34.5%	2	8	9.0%
3	16	75.4%	3	16	0.0%	3	16	2.5%
4	24	56.1%	4	24	1.1%	4	24	1.5%
5	32	2.4%	5	32	2.4%	5	32	1.3%
6	40	2.1%	6	40	1.4%	6	40	1.5%
7	48	1.9%	7	48	0.0%	7	48	0.0%
8	56	4.6%	8	56	8.3%	8	56	2.2%
B4T40			B4T40			B4T40		
Muestreo	tiempo/dias.	%	Muestreo	tiempo/dias.	%	Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	11.5%	1	0	26.0%	1	0	6.5%
2	8	9.9%	2	8	9.2%	2	8	5.1%
3	16	3.3%	3	16	3.9%	3	16	5.1%
4	24	23.5%	4	24	8.8%	4	24	21.0%
5	32	3.7%	5	32	3.2%	5	32	2.0%
6	40	1.6%	6	40	0.9%	6	40	2.4%
7	48	11.5%	7	48	31.1%	7	48	4.6%
8	56	9.6%	8	56	35.6%	8	56	10.3%
B4T0			B4T0			B4T0		
Muestreo	tiempo/dias.	%	Muestreo	tiempo/dias.	%	Muestreo	tiempo/dias.	%
1	0	12.1%	1	0	4.1%	1	0	17.4%
2	8	2.0%	2	8	10.3%	2	8	30.8%
3	16	35.2%	3	16	37.3%	3	16	3.4%
4	24	5.5%	4	24	23.8%	4	24	5.2%
5	32	7.2%	5	32	31.1%	5	32	5.0%
6	40	1.4%	6	40	13.4%	6	40	2.4%
7	48	16.5%	7	48	100.0%	7	48	34.2%
8	56	58.1%	8	56	100.0%	8	56	26.7%

Cuadro A - 5 Porcentaje de flores dañadas por tratamiento

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				Yi. SUMA	Y. MEDIA
	1	2	3	4		
1	0.63	1.15	2.38	0.51	4.66	1.17
2	1.61	0.76	1.89	1.35	5.61	1.40
3	1.75	0.54	0.48	0.48	3.24	0.81
4	13.63	13.81	11.99	14.06	53.49	13.37
TOTAL	17.62	16.26	16.73	16.40	67.01	16.75

CALCULOS

A) Calculo del factor de corrección (FC)

$$FC = (67,01)^2/16 = 280,66 \quad 280,66$$

B) Calculo de la suma de cuadrados total (S.C.TOTAL)

$$S.C.TOTAL = (0,63)^2 + (1,15)^2 + \dots + (11,99)^2 + (14,06)^2 - 280,66 = 457,38$$

C) Calculo de la suma de cuadrados de tratamientos (S.C.TRAT.)

$$S.C.TRAT. = \frac{(4,66)^2 + \dots + (53,49)^2}{4} - 280,66 = 450,67$$

E) calculo de la suma de cuadrados de bloques (S.C.BLOQUES)

$$S.C.BLOQUES = \frac{(17,62)^2 + \dots + (16,40)^2}{4} - 280,66 = 0,28$$

D) Calculo de la suma de cuadrados para el error experimental

$$S.C.ERR. EXP. = S.C.TOTAL - (S.C.BLOQUES + S.C.TRAT.)$$

$$S.C.ERR. EXP. = 457,38 - (0,28 + 450,67)$$

$$S.C.ERR. EXP. = 6,43$$

Cuadro A - 6 ANVA para la variable porcentaje de flores dañadas por tratamiento.

F DE V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.Tablas	
					0.05	0.01
Bloques	3	0.28	0.09	0.13	3.86	6.99
Tratamientos	3	450.67	150.22	210.27	3.86	6.99
Error experimental	9	6.43	0.71			
TOTAL	15	457.38				

Prueba de hipótesis

BLOQUES: el valor de F.C= 0.13 es menor que F. TABLAS, se acepta la hipótesis Ho: Bj= 0 lo cual indica que no hay diferencia entre los promedios de los bloques

TRATAMIENTOS: como el valor de F.C=210,27 es mayor que F. TABLAS = 6,99 se rechaza la hipótesis Ho: ti = 0: es decir se acepta que hay diferencia de daño promedio de los tratamientos en estudio.

Prueba de diferencia mínima significativa, cuando el numero de observaciones es igual para cada tratamiento.

PROCEDIMIENTO

$$\text{Calculo de la D.M.S.} = \text{"t" TABLAS} \times \sqrt{\frac{\text{CME} \times 2}{n}}$$

$$\begin{array}{l} \text{"t" TABLAS} \\ \swarrow \searrow \\ \infty \quad 0.05 = 2.262 \\ \infty \quad \text{G.L} = 9 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{"t" TABLAS} \\ \swarrow \searrow \\ \infty \quad 0.01 = 3.250 \\ \infty \quad \text{G.L} = 9 \end{array}$$

$$\sqrt{\frac{0.71 \times 2}{4}} = 0.6$$

Calculo de E.T.D. =

$$D.M.S. (0.05) = 2.262 \times 0.6 = 1.36$$

$$D.M.S. (0.01) = 3.250 \times 0.6 = 1.95$$

Los valores 1.36 y 1.95 corresponden al limite mínimo de significación del 5 y 1 % respectivamente y con los cuales se probara la significación estadística de la diferencia de cualquier par de medias.

Cuadro A - 7 de doble entrada para la variable porcentaje de flores dañadas por tratamiento

Restar	T4 13.37	T2 1.40	T1 1.17	T3 0.81
T3 = 0.81	1/ 12.56	2/ 0.59	0.36	—
T1 = 1.17	12.2	0.23	—	
T2 = 1.40	11.97	—		
T4 = 13.37	—			

AMBITO DE SIGNIFICACION

1/ Indica que las medias dentro del rectángulo son significativas.

2/ Indica que las diferencias de medias fuera del rectángulo son no significativas.

SIGNIFICACIÓN ESTADISTICA.

Se considera que dos tratamientos son significativos:

$$Si / Y1. - Y2. / ** > D.M.S.$$

Se considera que dos tratamientos son iguales:

$$Si / Y1. - Y2. / \neq < D.M.S.$$

Prueba de diferencia mínima significativa, cuando el numero de observaciones es igual para cada tratamiento.

PROCEDIMIENTO

Calculo de la D.M.S. = "t" TABLAS x $\sqrt{\frac{CME \times 2}{n}}$

"t" TABLAS $\begin{cases} \alpha 0.05=2.262 \\ \alpha G.L = 9 \end{cases}$

"t" TABLAS $\begin{cases} \alpha 0.01=3.250 \\ \alpha G.L = 9 \end{cases}$

Calculo de E.T.D. = $\sqrt{\frac{26.71 \times 2}{4}} = 3.66$

D.M.S. (0.05) = 2.262 x 3.66 = 8.28

D.M.S. (0.01) = 3.250 x 3.66 = 11.89

Los valores 8.28 y 11.89 corresponden al límite mínimo de significación del 5 y 1 % respectivamente y con los cuales se probara la significación estadística de la diferencia de cualquier par de medias.

Cuadro A – 8 de doble entrada para la variable, porcentaje de hojas enfermas por cada tratamiento.

	T4	T1	T3	T2
Restar	71.58	65.23	55.53	52.7
T2 = 52.7	^{1/} 18.88 xx	^{2/} 12.53 xx	2.83 n.s	—
T3 = 55.53	16.05 xx	9.7 n.s	—	
T1 = 65.23	6.35 n.s	—		
T4 = 71.58	—			

AMBITO DE SIGNIFICACION

- 1/ Indica que las medias dentro del rectángulo son significativas.
- 2/ Indica que las diferencias de medias fuera del rectángulo son no significativas.

SIGNIFICACIÓN ESTADISTICA.

Se considera que dos tratamientos son significativos:

Si $|Y1. - Y2. / **| > D.M.S.$

Se considera que dos tratamientos son iguales:

Si $|Y1. - Y2. / N| < D.M.S.$

Cuadro A – 9 promedio porcentual de área dañada en hojas

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL	MEDIA
	1	2	3	4		
1	19.3	18.4	14.7	14.1	66.5	16.63
2	15.9	18.2	11.9	12.6	58.6	14.65
3	17	17.8	16.3	10.4	61.5	15.38
4	16.5	33.1	38.5	24.3	112.4	28.10
TOTAL	68.7	87.5	81.4	61.4	299	74.75

CALCULOS

A) Factor de corrección

$$FC = (suma)^2/n \quad FC = 5587.56$$

B) Calculo de suma de cuadrados totales 843.10

C) Calculo de suma de cuadrados de tratamientos 480.49

D) Calculo de suma de cuadrado bloque 105.40

E) Calculo de suma de cuadrados del error experimental 257.20

Cuadro A – 10 Anva para la variable porcentaje de daño por hojas por cada estrato por tratamiento.

F DE V	G. L.	S.C	C.M	FC	5.0%	1.0%
bloque	3	105.40	35.13	1.23	3.86	6.99
Tratamientos	3	480.49	160.16	5.60	3.86	6.99
Error experimental	9	257.20	28.58			
TOTAL	15	843.1				

Cuadro A – 11 Análisis fitopatológico de hojas de marañón con presencia de Pestalotia sp. , Macrophoma sp.



**CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA
AGROPECUARIA Y FORESTAL
LABORATORIO DE PARASITOLOGIA VEGETAL
TEL: 338-4266 EXT. 272**



San Andrés, 10 de noviembre de 2003

No. Registro **420**

IDENTIFICACIÓN:

Nombre de la propiedad: Cantón:

Municipio: Dpto.: San Vicente Area:

Cultivo: **MARAÑÓN** Variedad: Edad:

Propietario:

Solicitante: Ing. Largino Castro

Fecha de consulta: 29/10/2,003

Fecha de envío de recomendación: 10/11/2003

TIPO DE ANALISIS: ENTOMOLOGIA **FITOPATOLOGIA** NEMATOLOGIA

DIAGNOSTICO:

En la muestra de Marañón, que presenta síntomas de hojas con manchas pequeñas como puntitos, se identificó los hongos:

Pestalotia sp.

Macrophoma sp

Cuadro A – 12 análisis fitopatológico de hojas de marañon con presencia de Alternaria sp. , Pestalotia sp. Y Macrophoma sp.



^{CK}
**CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA
AGROPECUARIA Y FORESTAL
LABORATORIO DE PARASITOLOGIA VEGETAL
TEL: 338-4266 EXT. 272**



San Andrés, 01 de abril de 2004

No. Registro 92

IDENTIFICACIÓN:

Nombre de la propiedad: Cantón: San Carlos Lemba
Municipio: Tecoluca Dpto.: San Vicente Area: 1 Mz
Cultivo: **MARAÑON** Variedad: **TRINIDAD** Edad: 8 años
Productor: Manuel Henríquez
Solicitante: Largino Castro, San Vicente
Fecha de consulta: 17/03/2004
Fecha de envío de recomendación: 29/03/04

TIPO DE ANALISIS: ENTOMOLOGIA FITOPATOLOGIA NEMATOLOGIA

DIAGNOSTICO:

En la muestra de Marañón, que presenta síntomas de daño generalizado en hojas, flores y frutos, se identificó el hongo:

Macrophoma sp
Pestalotia sp.
Alternaria sp

Cuadro A – 13 análisis fitopatológico de hojas de marañon con presencia de Cladosporium sp., Colletotrichum sp. Y Pestalotia sp.



**CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA
AGROPECUARIA Y FORESTAL
LABORATORIO DE PARASITOLOGIA VEGETAL
TEL: 338-4266 EXT. 272**



San Andrés, 23 de octubre de 2003

No. Registro **352**

IDENTIFICACIÓN:

Nombre de la propiedad: _____ Cantón: San Carlos Lempa
Municipio: Tecoluca Dpto.: San Vicente Area: 8 Mz
Cultivo: **MARAÑON** Variedad: **TRINIDAD** Edad: **8 años**
Propietario: Manuel Henríquez
Solicitante: Ing. Largino Castro, San Vicente
Fecha de consulta: 26/09/2,003
Fecha de envío de recomendación: 20/10/2003

TIPO DE ANALISIS: ENTOMOLOGIA **FITOPATOLOGIA** NEMATOLOGIA

DIAGNOSTICO:

En la muestra de Marañón, que presenta síntomas de frutos con formación necróticas y necrosis en flores, se identificó los hongos:

Cladosporium sp
Colletotrichum sp
Pestalotia sp.

Cuadro A – 14 Análisis de suelo de parcela de investigación

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA
 AGROPECUARIA Y FORESTAL
 LABORATORIO DE SUELOS
 TEL: 338-4266 EXT.248

San Andrés, 30 de marzo de 2004.

CARTA No. 102

NOMBRE DEL AGRICULTOR: MANUEL HENRIQUEZ	
CANTÓN: EL PACUN	DEPARTAMENTO: SAN VICENTE

No. Laboratorio	Muestra 167
Identificación de la muestra	1
Profundidad de muestra	20 cm
Utiliza riego SI o NO	No
Area representada/muestra	8 Mz
Cultivo que desea fertilizar	MARAÑON
Mes en que sembrara	
Edad, si es cultivo perenne	8 año
Topografía del terreno	Plano

RESULTADO DEL ANALISIS

Textura		FRANCO ARCILLO ARENOSO
pH en agua	5.7	MODERADAMENTE ACIDO
Fósforo (ppm)	6	MUY BAJO
Potasio (ppm)	174	ALTO
Materia Orgánica (%)	2.80	MEDIO
Calcio Intercambiable (Meq/100 g)	8.77	ALTO
Magnesio Intercambiable (Meq/100 g)	3.33	ALTO

Presencia de antracnosis en hojas, flores y frutos.

(Colletotrichum gloeosporioides Penz.)



Figura A - 1 hoja infectada por antracnosis



Figura A – 2 fruto infectado por antracnosis



Figura A - 3 inflorescencias con presencia de antracnosis.



Figura A - 4 Muestras de hojas de marañón de diferentes estratos del árbol



Figura A - 5 Transporte de muestras a fase de gabinete



Figura A - 6 Identificación de los tratamientos en el campo



Figura A – 7 Equipo para la aplicación del aceite de nim



Figura A - 8 Forma de aplicación del aceite de nim.



Figura A - 9 Cosecha del fruto de marañón.



Figura A - 10 Dosificación del aceite de nim en el campo.



Figura A - 11 Neutralizador de ph en el agua

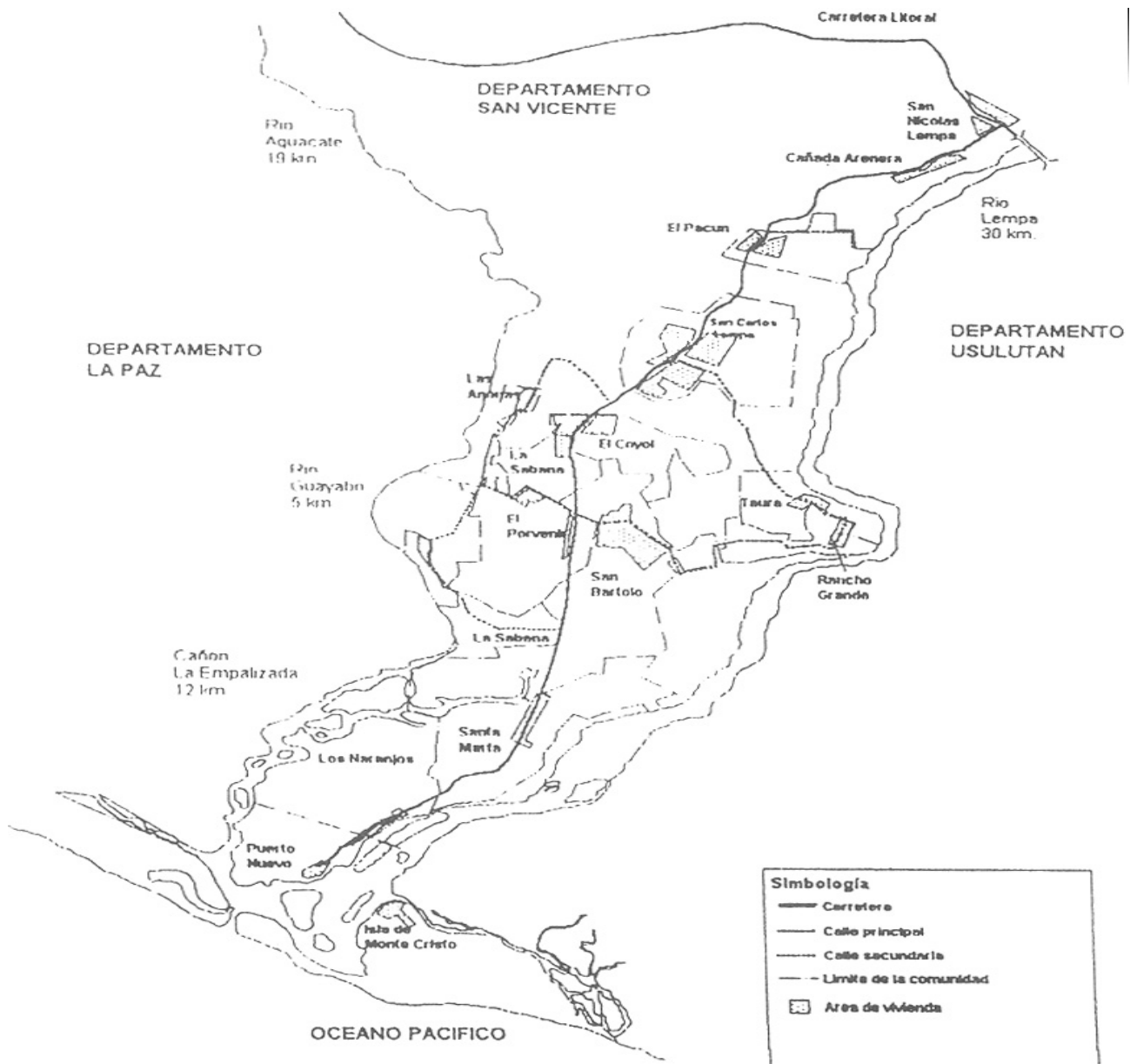


Figura A-12 Mapa de la micro región SES