



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

Insectos

ASOCIADOS AL CULTIVO DEL MARAÑÓN EN NICARAGUA

Identificación
y daño de insectos plagas

Agronomía
del cultivo

Manejo
Integrado de plagas



AUTORES

Dr. Edgardo Jiménez Martínez

MSc. Víctor Sandino Díaz

MSc. Jorge Gómez Martínez

N

632.7

J 61 **Jiménez Martínez, Edgardo Salvador**

Insectos asociados al cultivo del
marañón en Nicaragua / **Edgardo Jiménez
Martínez, Víctor Sandino Díaz, Jorge Gómez
Martínez.** -- 1a ed. -- Managua : UNA, 2014
93 p. : il.

ISBN 978-99924-1-031-8

1. MARAÑÓN-ENFERMEDADES Y PLAGAS
2. INSECTOS-ÚTILES Y PERJUDICIALES
3. CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS
4. AGRICULTURA-NICARAGUA

® Todos los derechos reservados
2014

© **Universidad Nacional Agraria**

Km 12 1/2 Carretera Norte, Managua, Nicaragua

Teléfonos: 2233-1265 / 2233-1267

Fax: 2233-1267 / 2263-2609

Dr. Edgardo Jiménez M. PhD. en Entomología

Académico titular UNA

Edgardo.jimenez@una.edu.ni

Teléfono: 2233-1265

Fax: 2233-1267

Celular: 8774-8630

La UNA propicia la amplia disseminación de sus publicaciones impresas y electrónicas para que el público y la sociedad en general, obtengan de ella el máximo beneficio. Por tanto en la mayoría de los casos, los colegas que trabajan en docencia, investigación y desarrollo no deben sentirse limitados en el uso de los materiales de la UNA para fines académicos y no comerciales. Sin embargo, la UNA prohíbe la modificación parcial o total de este material y espera recibir los créditos merecidos por ellos.

Nota general: La mención de productos comerciales en este libro, no constituyen una garantía ni intento de promoción por parte de la UNA.

La publicación de este libro es posible gracias al apoyo financiero de la Universidad Nacional Agraria.

COLABORADORES

Dr. Ulises Blandón Díaz
MSc. Yaneth Gutiérrez Gaitán
Ing. Oswaldo Rodríguez
Tec. Alex Cerrato Cuarezma



PRESENTACIÓN

La Universidad Nacional Agraria (UNA) que promueve el desarrollo sostenible en el área agropecuaria y forestal a nivel nacional, pone en manos de toda la sociedad Nicaragüense la primera edición del libro *Insectos Asociados al Cultivo del Marañón en Nicaragua*.

Este libro tiene como objetivo general: divulgar información básica necesaria acerca de la identificación y el manejo de las principales plagas del marañón en Nicaragua, con un enfoque ecológico, moderno y sostenible.

El propósito de este libro es apoyar a estudiantes, técnicos y productores en el manejo ecológico de plagas, sin perder el enfoque integral auto-sostenible desde la perspectiva agroecológica. Diseñado como una herramienta de consulta, útil en el manejo integrado y ecológico de plagas para que sea consultado y puesto en práctica; este libro ha sido escrito en un lenguaje sencillo, práctico y técnico y está enfocado como texto de consulta para estudiantes de las ciencias agrarias, profesionales agrarios, técnicos y productores.

Para la realización de esta obra se contó con la autoría y colaboración de destacados docentes e investigadores del Departamento de Protección Agrícola y Forestal (DPAF) de la UNA.

El libro podrá ser utilizado como una guía de trabajo y estudio para estudiantes y profesionales agrarios de Nicaragua y otros países de la región donde las plagas insectiles en frutales y otros cultivos se han convertido en problemas serios en la agricultura.

Dr. Edgardo Jiménez-Martínez

PhD. en Entomología)

Docente investigador en Entomología y MIP
Departamento de Protección Agrícola y Forestal
Facultad de Agronomía

ÍNDICE

No.	CONTENIDO	Página
I	INSECTOS Y PATÓGENOS CAUSANTES DE ENFERMEDADES ASOCIADAS AL CULTIVO DEL MARAÑÓN (<i>Anacardium occidentales</i>, L.) EN NICARAGUA	9
1.1	Introducción	9
II	METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EL MUESTREO DE INSECTOS EN EL CULTIVO DEL MARAÑÓN	10
2.1	Proceso de identificación de insectos en el laboratorio.....	10
III	METODOLOGÍA DE MUESTREO DE ENFERMEDADES EN EL CAMPO	11
3.1	Colección y procesamiento de muestras de hojas e identificación de enfermedades a nivel de laboratorio.....	12
IV	ESPECIES DE INSECTOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE MARAÑÓN EN NICARAGUA	13
V	DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES ORDENES Y FAMILIAS DE INSECTOS ASOCIADOS AL MARAÑÓN	15
5.1	ORDEN HETERÓPTERA	15
5.1.1	Familia Coreidae.....	15
5.1.2	Familia Cydnidae.....	17
5.1.3	Familia Largidae.....	18
5.1.4	Familia Lygaeidae.....	18
5.1.5	Familia Pentatomidae	19
5.2	ORDEN COLEOPTERA	20
5.2.1	Familia Tenebrionidae.....	20
5.2.2	Familia Curculionidae.....	21
5.2.3	Familia Chrysomelidae.....	22
5.2.4	Familia Coccinellidae.....	23
5.2.5	Familia Carabidae.....	24
5.2.6	Familia Scarabaeidae.....	24
5.2.7	Familia Bostrichidae.....	26
5.2.8	Familia Elateridae.....	26
5.3	ORDEN DIPTERA	28
5.3.1	Familia Dolichopodidae.....	28
5.3.2	Familia Asilidae.....	28
5.4	ORDEN HYMENOPTERA	29
5.4.1	Familia Apidae.....	29
5.4.2	Familia Formicidae.....	30
5.4.3	Familia Vespidae.....	32
5.4.4	Familia Tiphidae.....	33
5.4.5	Familia Mutilidea.....	34
5.5	ORDEN HOMOPTERA	36
5.5.1	Familia Cicadellidae.....	36

5.6	ORDEN LEPIDOPTERA	37
5.6.1	Familia Noctuidae.....	37
5.7	ORDEN NEUROPTERA	38
5.7.1	Familia Chrysopidae.....	38
5.8	ORDEN ISÓPTERA	38
5.8.1	Familia Termitidae.....	38
VI	PRINCIPALES PATOGENOS CAUSANTES DE ENFERMEDADES ASOCIADAS AL MARAÑÓN	39
6.1	Mancha necrótica (<i>Pestalotia sp</i>).....	39
6.2	Mancha anaranjada (<i>Cephaleurossp.</i>).....	40
VII	MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DEL MARAÑÓN	41
7.1	Introducción	41
7.2	Distribución del cultivo de marañón.....	41
7.3	Importancia del cultivo de marañón.....	42
7.4	Semilla.....	42
7.5	Valor ambiental del cultivo de marañón.....	43
7.6	Características botánicas del cultivo de marañón.....	44
7.7	Sistema radicular.....	45
7.8	Hojas.....	46
7.9	Inflorescencia.....	47
7.10	Fructificación.....	47
VIII	REQUERIMIENTOS AGROCLIMÁTICOS	48
8.1	Precipitación.....	48
8.2	Temperatura.....	48
8.3	Altura.....	48
8.4	Humedad Relativa.....	49
8.5	Vientos.....	49
8.6	Suelos.....	49
8.7	Ph del suelo.....	49
8.8	Topografía del suelo.....	49
8.9	Altitud.....	49
8.10	Luz solar.....	50
IX	ESTABLECIMIENTO DEL SEMILLERO	50
9.1	Selección de material genético.....	50
9.2	Características del material genético.....	51
9.3	Selección del sitio para el semillero.....	52
X	ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIÓN	52
10.1	Preparación del terreno	52
10.2	Estructura y textura del suelo.....	53
10.3	Profundidad del suelo.....	53
10.4	Pendiente del terreno.....	53
10.5	Densidad de siembra.....	53
10.6	Dimensiones del hoyo según el tipo de suelo.....	53
XI	MARCOS DE PLANTACIÓN	54
11.1	Marcos de siembra para el cultivo de marañón.....	54
11.1.1	Sistema cuadrado.....	54

11.1.2	Sistema Rectangular.....	54
11.1.3	Sistema tresbolillos.....	54
XII	MANEJO DEL ÁRBOL DE MARAÑÓN.....	55
12.1	Siembra directa.....	55
12.2	Distancia de plantación y cantidad de plantas por manzanas para marañón Enano y común.....	56
XIII	MANEJO DEL CULTIVO.....	56
13.1	Forma ideal del árbol de marañón.....	56
13.2	Podas.....	56
13.3	Poda de brotes.....	56
13.4	Poda de despunte de flor.....	56
13.5	Poda de formación.....	57
13.6	Poda de regulación de copa.....	58
13.7	Poda de fructificación.....	58
13.8	Poda de mantenimiento.....	58
13.9	Poda sanitaria.....	58
13.10	Poda mixta.....	59
13.11	Poda de recepo total.....	59
13.12	Épocas de poda.....	59
XIV	APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS.....	59
14.1	Abonos verdes.....	59
14.2	Estiércol.....	60
14.3	Riego.....	60
14.4	Control de malezas.....	60
XV	DESCRIPCIÓN Y MANEJO DE LAS PRINCIPALES PLAGAS DE MARAÑÓN.....	61
15.1	Introducción.....	61
XVI	PRINCIPALES PLAGAS QUE ATACAN AL MARAÑÓN ORGÁNICO EN LEÓN Y CHINANDEGA.....	62
16.1	Chinche Patas de Hoja.....	62
16.2	Biología y Ecología del Chinche de Patas de Hojas.....	63
16.3	Daño del Chinche Patas de Hoja al Marañón.....	63
XVII	MOSCA NEGRA O ABEJITA NEGRA O CONGO.....	64
17.1	Biología y Ecología.....	65
XVIII	DAÑO AL CULTIVO DE MARAÑÓN ORGÁNICO.....	65
XIX	ESTRATEGIAS DE CONTROL DEL CHINCHE PATAS DE HOJA Y LA MOSQUITA O ABEJITA NEGRA.....	66
19.1	Control Cultural.....	66
19.2	Control con Insecticidas Botánicos.....	66
19.3	Uso de ajo, cebolla, chile y jabón transparente.....	67
19.4	Uso de torta de Nim Molida.....	68
19.5	Uso de flor de muerto (Chrisantemos).....	68
XX	USO DE ACEITE NATURAL, AJO, CHILE Y JABÓN DE PELOTA TRANSPARENTE TIPO MARFIL O DETERGENTE TIPO XEDEX.....	69
5.7	Control Biológico.....	70
XXI	DAÑO AL MARAÑÓN POR COMEJÉN O TERMITAS.....	71

21.1	Biología y Ecología de los Comejenes.....	72
21.2	Ciclo de vida y descripción de las Castas de los Comejenes.....	73
21.3	Ecología de los Comejenes.....	78
21.4	Forma de Alimentación.....	78
21.5	Algunas peculiaridades de los Comejenes.....	79
21.6	Daño de los Comejenes.....	80
XXII	MANEJO INTEGRADO DE LOS COMEJENES.....	82
22.1	Estrategias de Control Tipo Preventivo.....	82
22.2	Estrategias de control cultural del Comején.....	82
22.3	Control cultural del Comején subterráneo o de suelo a base de solarización mas aplicación de chile molido, ajo y jabón.....	82
XXIII	CONTROL DE COMEJENES CON INSECTICIDAS BOTÁNICOS.....	83
23.1	Uso de chile, ajo y jabón transparente.....	83
23.2	Control Biológico del Comején.....	84
XXIV	OTRAS ENFERMEDADES QUE ATACAN AL MARAÑÓN.....	84
24.1	Antracnosis (<i>Colletotrichum sp.</i>).....	84
24.2	Síntomas de la enfermedad.....	85
24.3	Mildiú polvoriento (<i>Oidium sp.</i>).....	86
24.4	Síntomas de la enfermedad.....	86
24.5	Ciclo de actividad.....	87
24.6	Prevención y Control.....	87
24.7	Control Preventivo.....	88
24.8	Control curativo.....	88
XXV	BIBLIOGRAFÍA.....	89

I. INSECTOS Y PATÓGENOS CAUSANTES DE ENFERMEDADES ASOCIADAS AL CULTIVO DEL MARAÑÓN (*Anacardium occidentale*, L.) EN NICARAGUA

1.1 Introducción

El marañón (*Anacardium occidentale* L.) es una Anacardiácea, se cultiva en zonas con clima tropical y sub tropical del mundo. El árbol de marañón puede desarrollarse en cualquier tipo de suelo, pero se adapta bien en suelos franco arenosos que presenten buen drenaje (Membreño, 2002). A nivel internacional se conocen 18 variedades destacándose las variedades manzana amarilla y manzana roja como las más comunes. Entre los géneros y especies más cultivadas están: *A. mericanum*, *A. indicum*, *A. occidentale* (Jaramillo, 2003).

En los departamentos de León y Chinandega existen aproximadamente 500 mz (349.6 ha) dedicadas al cultivo del marañón, este cultivo se siembra bajo dos modalidades de manejo, orgánico y convencional. En estas zonas, este cultivo ocupa el cuarto lugar de importancia después del maní, ajonjolí y el maíz; el marañón se utiliza como materia prima para la industria y la alimentación de humanos, así como de animales mayores y menores en época de verano, por tanto este rubro es una alternativa para mejorar las condiciones económicas y de vida de los productores de esta zona. Al igual que otros cultivos, el marañón está expuesto a una gran cantidad de factores limitantes que afectan su crecimiento, desarrollo, rendimiento y calidad de los frutos y falsos frutos; entre estos factores se encuentran los de origen biótico, donde se destacan las plagas y enfermedades (CIPRES, 2008).

En Nicaragua, el conocimiento de plagas y enfermedades en el cultivo de marañón es limitado, pero se han reportado al menos tres insectos plagas y dos enfermedades atacando a este cultivo. Los insectos reportados son de diferentes ordenes y familias entre estos está: el chinche patas de hoja (*Leptoglossus zonatus*, Dallas) (Hemiptera-Coreidae), la abejita negra o congo (*Trigona silvestrianun* Vachal) (Hymenoptera-apidae) y los comejenes (*Heterotermes sp*) (Isoptera-Termitidae). En cuanto a las enfermedades reportadas están: antracnosis (*Colletotrichum sp*) y el mildiu polvoriento (*Oidium sp*), desafortunadamente en nuestro país no se han realizado a profundidad estudios de toda la diversidad de insectos y agentes causales de enfermedades (Gómez, 2011).

En la zona de occidente del país, se han reportado grandes pérdidas debido al inadecuado manejo de altas incidencia de plagas como son el chinche patas de hoja, la mosquita negra y los comejenes; los cuales han provocado pérdidas hasta del 40% en la producción total de semilla de marañón. Esta problemática ha impulsado a instituciones y a productores a buscar alternativas de manejo que permitan conservar los ecosistemas. (CIPRES, 2008).

Ante la problemática relacionada al desconocimiento de la diversidad de insectos plagas, benéficos, agentes causales de enfermedades y los bajos rendimientos en el marañón que atraviesan los sectores productivos de Nicaragua y en especial los productores de estas zonas, creemos que será de mucha importancia poner a disposición este libro para que tanto productores, técnicos y estudiantes conozcan cuales son las principales plagas insectiles, enemigos naturales y enfermedades fungosas que se asocian al cultivo de marañón y el papel que juegan estos organismos en este importante cultivo. El objetivo principal de este libro es

identificar taxonómicamente y describir el rol de los insectos plagas, benéficos y agentes causales de enfermedades asociados al cultivo de marañón en nuestro país.

II. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EL MUESTREO DE INSECTOS EN EL CULTIVO DEL MARAÑÓN

Para la toma de muestras de insectos rastreros, se seleccionaron tres parcelas orgánicas y tres parcelas convencionales de 0.7 ha cada una. En cada parcela se seleccionaron cinco sitios fijos de muestreo, cada sitio estaba compuesto de un árbol de entre tres y siete años de edad. Para la captura y colecta de insectos rastreros, se utilizaron trampas de caída libre (Pitfall traps), las cuales consistían en panas plástica de 30 cm de diámetro, colocadas al ras del suelo con capacidad de cuatro litros de agua, a las cuales se le agregaban cuatro gramos de detergente xedex® (1g/Litro de agua), la solución del agua y el detergente se cambiaban semanalmente. Los muestreos consistieron en la recolecta de todas los insectos encontrados caídos dentro de las panas, estos insectos se depositaban en viales entomológicos de 2 pulgadas de alto y de 2 cm de diámetro, conteniendo alcohol al 75%, estos se rotularon con la fecha, nombre del productor y el número de sitio muestreado, todos los insectos encontrados en las panas se registraron en una hoja de muestreo.



Establecimiento de la trampa de caída libre (Pit fall trap) para insectos rastreros asociados al marañón.

2.1 Proceso de identificación de insectos en el laboratorio

El procesamiento de las muestras de insectos en el laboratorio consistió inicialmente en sacar el espécimen de los vasos colectores por fecha y por parcela, estos se vaciaron individualmente sobre papel absorbente, posteriormente, con ayuda de pinceles (tamaño No.2 de pelo de camello) se realizó la separación de los insectos capturados en grupos para evitar equivocaciones o mezclas de muestras al momento del montaje y la identificación.

Para el montaje de los especímenes se utilizaron alfileres entomológicos (MORPHOde 4 cm de longitud), para la identificación de los especímenes se utilizó estereoscopios (CARL ZEISS, modelo 475002 y 475002 – 9902 de 4x, 6.3x y 2.5x), donde se examinaron las principales características morfológicas de cada insecto colectado. La identificación se hizo hasta un nivel de orden y familia, esta se realizó en el laboratorio de entomología y plagas forestales de la UNA; para la identificación hasta familia se utilizaron claves taxonómicas dicotómicas propuestas por Nunes & Dávila (2004). Una vez identificados a nivel de familia, se procedió a la identificación hasta el taxón de géneros y especie. Para ello, se le enviaron los especímenes al Ing. Oswaldo Rodríguez, responsable del museo entomológico de la UNA, quien con la ayuda de otros especímenes del museo, se hicieron comparaciones entre especímenes y se la pasaron claves dicotómicas morfológicas, además, a los insectos se le tomaron fotografías para posteriormente ser enviadas a expertos taxónomos internacionales para su confirmación.



Identificación de insectos en el laboratorio de Entomología de la UNA

III. METODOLOGÍA DE MUESTREO DE ENFERMEDADES EN EL CAMPO

Se realizaron muestreos semanales de incidencia y severidad de daño a partir del 1 de Julio del año 2009 hasta el 5 de Marzo del 2010. Para realizar estos muestreos, se seleccionaron tres parcelas con manejo orgánico y tres parcelas con manejo convencional de 0.7 ha cada una, en cada parcela se seleccionaran cinco sitios fijos de muestreo, cada sitio estaba compuesto por dos árboles entre los cinco y siete años de edad, cada árbol se dividió en tres estratos (parte superior, media e inferior), en cada estrato se seleccionaba una rama lateral con todas sus hojas para obtener la incidencia y severidad de daño por rama. Para el caso de la aplicación de la escala de severidad de daño, el total de hojas de cada rama, era considerado como un cien por ciento.



Muestreo de hojas con síntomas y signos de enfermedades en el cultivo de marañón.

3.1 Colección y procesamiento de muestras de hojas e identificación de enfermedades a nivel de laboratorio

Se recolectaron muestras de hojas con signos o síntomas de enfermedades, para la colecta de las hojas en el campo, se utilizaron tijeras, bolsas plásticas y papel toalla, el transporte de las muestras al laboratorio se hizo en hieleras portátiles, cada muestra se rotuló con fecha, sitio y número de parcela. Las muestras fueron procesadas en el laboratorio de micología de la Universidad Nacional Agraria en el km. 12 ½ carretera norte, Managua, Nicaragua. Para realizar el análisis patológico del material vegetativo, se utilizaron técnicas de inducción de crecimiento de hongos, a partir de tejido vegetal enfermo posteriormente se sembró en medios de cultivos como: Agar-Agua (AA) y Papa Dextrosa Agar (PDA para inducir la esporulación de estructuras reproductivas del patógeno. Las muestras de tejido vegetal enfermo (hojas) se colocaron en platos petri o cajas plásticas con papel filtro, humedecido con agua destilada estéril para inducir a la esporulación de estructuras fructíferas de los hongos y su posterior identificación mediante el uso de microscopio. Primeramente se tomaron hojas con síntomas, posteriormente se realizaron pequeños cortes en la hoja de manera que solo quedara en la lesión la estructura como tal, luego se dejó reposar en agua destilada estéril por un minuto, se secó con papel filtro y se dejó reposar por 30 segundos, finalmente se sembró en platos petri con Agar-Agua (AA). El objetivo de este procedimiento es el de inducir el desarrollo y crecimiento de estructuras de reproducción, tanto de fase sexual (esclerocios, peritecios, apotecios, etc.) como asexual (cleistotecios, picnidios, acérvulos). Para la siembra de trozos de hojas con tejido infectado en medio de cultivo papa dextrosa agar (PDA), las muestras fueron primeramente desinfectadas en alcohol al 95 % por 1 minuto, posteriormente se sembraron en platos Petri con PDA; estos platos petri se rotularon de la siguiente manera: nombre del cultivo, fecha de muestreo y nombre de la parcela. Finalmente, los platos se preservaron a temperaturas de 25-30 grados centígrados. Estos platos se revisaban diariamente con el propósito de observar estructuras reproductivas. Los géneros de hongos encontrados fueron identificados utilizando claves taxonómicas propuestas por Schaad, 1990.

Las características morfológicas o de crecimiento como: color, forma de crecimiento, elevación de micelio y estructuras fructíferas se observaron en microscopio. También se usaron algunas referencias bibliográficas de autores como Monterrosa, 1996.



Identificación a nivel de laboratorio de agentes causales de enfermedades fungosas asociadas al marañón.

IV. ESPECIES DE INSECTOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE MARAÑÓN EN NICARAGUA

Insectos asociados al marañón			
Genero y especie	Clasificación taxonómica	Nombre Común	Hábito alimenticio
<i>Oncometopia claricor</i> (Walker, 1851)	Homóptera: Cicadellidae	Salta hojas	Chupador
<i>Cyrthodisca major</i> (Signoret, 1854)	Homóptera: Cicadellidae	Salta hojas	Chupador
<i>Leptoglossus zonatus</i> (Dallas, 1852)	Heteróptera : Coreidae	Chinche patón	Chupador
<i>Acanthocephala femorata</i> (Fabricius, 1775)	Heteróptera : Coreidae	Chinche negro	Chupador
<i>Hypselonotus lineatus</i> (Stal, 1862)	Heteróptera : Coreidae	Chinche	Chupador
<i>Hypselonotus concinnus</i> (Dallas, 1852)	Heteróptera : Coreidae	Chinche	Chupador
<i>Epitragussallei</i> (Champion, 1984)	Coleóptera: Tenebrionidae	Falso alambre	Masticador
<i>Lobometopon cupreum</i> (Champion, 1984)	Coleóptera: Tenebrionidae	Falso alambre	Masticador
<i>Pantomorus femoratus</i> (Sharp,1891)	Coleóptera: Curculionidae	picudo	Masticador
<i>Aulacoscelis tibialis</i> (Jacoby, 1888)	Coleóptera: Chrysomelidae	Mariquita	Masticador

Insectos asociados al marañón			
<i>Calligarfa sp</i>	Coleóptera: Chrysomelidae	Mariquita	Masticador
<i>Charidotella sexpunctata</i> (Fabricius, 1781)	Coleóptera: Chrysomelidae	Tortugilla	Masticador
<i>Physonota alutacea</i> (Boheman, 1854)	Coleóptera: Chrysomelidae	Tortuguilla	Masticador
<i>Hyperaspis jocosa</i> (Mulsant, 1850)	Coleoptera: Coccinéidae	Mariquita	Depredador
<i>Aulacoscelis tibialis</i> (Jacoby, 1888)	Coleoptera: Coccinéidae	Mariquita	Masticador
<i>Cycloneda sanguinea</i> (Linnaeus, 1763)	Coleoptera: Coccinéidae	Mariquita	Depredador
-	Coleoptera: Bostrichidae	Bostrichidae	Masticador
-	Coleoptera: Bostrichidae	Bostrichidae	Masticador
<i>Conoderus c.f.¹ nocturnus</i>	Coleoptera: Elateridae	elateridae	asticador
Genero y especie	Clasificación taxonómica	Nombre Común	Hábito alimenticio
-	Coleoptera: Elateridae	elateridae	Masticador
-	Coleoptera: Elateridae	elateridae	Masticador
<i>Copris lugubris</i>	Coleoptera: Scarabaeidae	escarabajo	Masticador
<i>Eurysternus sp.</i>	Coleoptera: Scarabaeidae	escarabajo	Masticador
<i>Lygirus sp.</i>	Coleoptera: Scarabaeidae	escarabajo	Masticador
<i>Galerita sp.</i>	Coleoptera: Carabidae	escarabajo	Masticador
<i>Megacephala carolina</i>	Coleoptera: carabidae	escarabajo	Masticador
<i>Chrysopa sp</i>	Neuróptera: Chrysopidae	León de áfidos	Depredador
<i>Condylostylus sp</i>	Díptera: Dolichopodidae	Mosquita verde	Depredador
<i>Laphria sp</i>	Díptera: Asilidae	Mosca silidae	Depredador
<i>Erax sp.</i>	Díptera: Asilidae	Mosca ladrona	Depredador
<i>Trigona silvestrianum</i> (Vachal)	Hymenoptera: Apidae	Abeja congó	Masticador
<i>Zacryptocerus multispinus</i> (Emery, 1984)	Hymenóptera: Formícidae	Hormiga	Depredador
<i>Dolychoderus sp</i>	Hymenóptera: Formícidae	Hormiga	Depredador

Insectos asociados al marañón			
<i>Ectatomma tuberculatum</i> (Oliver, 1791)	Hymenóptera: Formicidae	Hormiga	Depredador
<i>Acromyrmex echinato</i>	Hymenóptera: Formicidae	Zompopo	Depredador
<i>Polybia occidentalis</i> (Oliver, 1791)	Hymenóptera: Vespidae	Avispa	Polinizador
<i>Sphaerophthalma sp</i>	Hymenóptera: Mutillidae	Hormigas velludas	Chupador, lamedor
<i>Dasymutilla sp</i>	Hymenóptera: Mutillidae	Hormigas velludas	Chupador, lamedor
<i>Myzine sp</i>	Hymenóptera: Tiphiidae	Katala	Chupador ,lamedor
-	Isoptera: Termitidae	Comején- termita	Masticador, Chupador
Genero y especie	Clasificación taxonómica	Nombre Común	Hábito alimenticio
-	Isoptera: Termitidae	Comején- termita	Masticador, Chupador
-	Hemiptera: Lygaeidae	Chinche	Chupador
<i>Largus cinctus</i>	Hemiptera: Largidae	Chinche	Chupador
<i>Pangaeus sp</i>	Hemiptera: Cydnidae	Chinche	Chupador
<i>Euchistus sp</i>	Hemiptera: Pentatomidae	Chinche	Chupador
<i>Euchistus sp</i>	Hemiptera: Pentatomidae	Chinche	Chupador
<i>Nezara viridula</i>	Hemiptera: Pentatomidae	Chinche hediodo	Chupador

V. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES ORDENES Y FAMILIAS DE INSECTOS ASOCIADOS AL MARAÑÓN

5.1 ORDEN HETERÓPTERA

5.1.1 Familia Coreidae

El rol que juegan esta familia de insectos en el cultivo de marañón es bien conocido ya que es específica atacando las semillas en estado de desarrollo, tanto los adultos como las ninfas succionan el jugo de los frutos y semillas provocando manchas negras y caída de las semillas (Gómez, 2011).



Acanthocephala femorata.
 (Heteroptera, Coreidae): León:
 Chacraseca, 08- X- 2009, en
 marañón, Colector. Jorge Gómez.
 Fotos y especímenes identificados por
 Oswaldo Rodríguez (Museo de insectos UNA).



Leptoglossus zonatus.
 (Heteróptera, oreidae):
 León: Chacraseca,08- X- 2009
 Fotos y especímenes identificados
 por Oswaldo Rodríguez
 (Museo de insectos UNA).



Hypselonotus concinnus (Heteróptera, Coreidae):León: Chacraseca, 08- X- 2009,
 en marañón, Colector. Jorge Gómez. Fotos y especímenes identificados
 por Oswaldo Rodríguez (Museo de insectos UNA).



***Anasa scurbutica* (Coreidae): León: Chacraseca, 02-X-2009, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales* L, col. I. Rugama, Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez**

5.1.2 Familia Cydnidae

Los insectos de esta familia son de tamaño pequeño a mediano, llegan a medir de 4 a 8 mm de longitud, su aparato bucal es chupador ya que se alimentan de las raíces de las plantas, estos se entierran en el suelo y son atraídos por la luz (Rugama & López, 2011).



***Pangeus* sp (Cydnidae): León: Chacraseca, 05-II-2010, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales* L, col. M. López, Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez**

5.1.3 Familia Largidae

La familia Largidae son de tamaño mediano llegan a medir de 8 a 18 mm, el cuerpo es de forma ovalada. Estos insectos por lo general atacan el follaje y los frutos, sin embargo algunas especies se comportan como depredadores de otros insectos (Sáenz de la Llana, 1990).



***Largus cinctus* (Largidae): León: Chacraseca, 16-XII-2009, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col. M. López, Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.**

5.1.4 Familia Lygaeidae

Las ninfas y adultos de estos insectos se alimentan principalmente de semillas, chupan la savia de la base de los tallos, yemas y raíces, causando marchites y amarillamiento en el cultivo, pocas especies de esta familia son depredadoras de insectos (Nunes & Dávila, 2004).



Lygaeidae. León: Chacraseca, 17-IX-2009, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col. I. Rugama, Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.

5.1.5 Familia Pentatomidae

Estos insectos comúnmente llamados chinches son de tamaño pequeño a mediano. Son plagas de importancia económica debido a que poseen varios hospedantes entre ellos: frijol, arroz, tomate, okra, berenjena, semillas y frutas de una gran cantidad de plantas (Sáenz de la Llana, 1990).



Euchistus sp (Pentatomidae):

León: Chacraseca, 04-IX-2009, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col. I. Rugama, Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.



Euchistus sp (Pentatomidae):

León: Chacraseca, 11-IX-2009, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col. M. López. Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.



Nezara viridula (Pentatomidae): León: Chacraseca, 02-X-2009, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col. M. López. Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.

5.2 ORDEN COLEOPTERA

5.2.1 Familia Tenebrionidae

La familia de estos insectos son de tamaño pequeño a grande miden 2 a 65 mm, presentan una coloración oscura, casi siempre pardo o negro y sus ojos en forma "C" tienen el pronoto más ancho que la cabeza. Según Andrews y Caballero (1989) los adultos y larvas de esta familia se alimentan de raíces, follaje, plántulas y semillas.



Epitragus sallei (Coleoptera, Tenebrionidae): León: Chacraseca 05 - VI- 2009, en marañón.
Col. Jorge Gómez. Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.



Lobometopon cupreum (Coleoptera, Tenebrionidae): León: Chacraseca, 05 - VI- 2009, en marañón.
Col. Jorge Gómez. Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.



Branchus obscurus (Tenebrionidae), León: Chacraseca, 25-II-2010, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, Colector. M. López. Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.

5.2.2 Familia Curculionidae

Los insectos de la familia curculionidae son insectos de tamaño pequeño a grande, llegan a medir entre 1 y 35 mm de longitud, cuerpo con forma variable generalmente alargada a ovalada, la coloración es muy variada, estos insectos son conocidos como picudos porque su cabeza se prolonga hacia delante formando una especie de trompa. Los adultos y larvas de estos insectos atacan plantas jóvenes en etapa de floración y fructificación; así como raíces y hojas de los cultivos (White, 1983).



***Pantomorus femoratus*. (Coleóptera, Curculionidae): León: Chacraseca, 02- IX-2009, en marañón, Colector Gómez. Foto y espécimen identificado por Oswaldo Rodríguez, (Museo de insectos UNA)**



Curculionidae. León: Chacraseca, 28-VIII-2009, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales* L, col. M. López. Identificación final y foto tomada por Oswaldo Rodríguez



Curculionidae. León: Chacraseca, 19-II-2010, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col. I. Rugama. Identificación final y foto por Oswaldo Rodríguez.



Curculionidae. León: Chacraseca, 05-III-2010, en Trampa de caída libre de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col. Rugama. Identificación final y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.

5.2.3 Familia Chrysomelidae

Los daños que provoca este insecto en los cultivos puede ser de gran importancia cuando se alimentan de plántulas o plantas jóvenes (Sáenz y De la Llana, 1990) en los arboles de marañón este insecto se observó alimentándose de hojas y brotes.



***Aulacoscelis tibialis*. (Coleóptera, Chrysomelidae): León: Chacraseca, 24-VI-2009, en marañón. Colector. Jorge Gómez. Fotos y especímenes identificado por Oswaldo Rodríguez, (Museo de insectos UNA)**



***Charidotella sexpunctata* Coleóptera, Chrysomelidae): León: Chacraseca, 24-VI-2009, en marañón. Colector Jorge Gómez. Fotos y especímenes identificado por Oswaldo Rodríguez, (Museo de insectos UNA)**



***Calligarfa sp* (Coleóptera, Chrysomelidae): León: 24-VI-2009 marañón. Colector. Jorge Gómez
Fotos y especímenes identificado por Oswaldo Rodríguez, (Museo de insectos UNA)**



***Physonota alutacea* (Coleóptera Chrysomelidae): León: Chacraseca 24-VI-2009 en Marañón. Colector Gómez. Fotos y especímenes identificado por Oswaldo Rodríguez, (Museo de insectos UNA)**

5.2.4 Familia Coccinellidae

Estos insectos son conocidos como mariquitas, los adultos son depredadores de pequeños insectos, especialmente de pulgones, moscas blancas y trips. Estos insectos son ampliamente utilizados en programas de control biológico de plagas (Nunes & Dávila, 2004).



***Hyperaspis jocosa*. (Coleoptera, Coccinellidae): León: Chacraseca, 16-I-2010, 16-I-2010, en marañón, Colector. Jorge Gómez. Foto Oswaldo Rodríguez. (Museo de insectos UNA).**



***Cycloneda sanguinea* (Coleoptera, Coccinellidae): León: Chacraseca, 05-VIII-2009, Colector y espécimen identificado Foto Oswaldo Rodríguez, (Museo de insectos UNA).**

5.2.5 Familia Carabidae

Los insectos que pertenecen a esta familia son de tamaño pequeño a grande, llegan a medir de 2 a 100 mm. Adultos y larvas son depredadores activos y voraces durante la noche, también se observan en el día moviéndose rápidamente entre los surcos o sobre las plantas (Sáenz de la Llana, 1990).



Carabidae. León: Chacraseca, 25-II-2010, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col. M. López, Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.



***Galerita sp* (Carabidae): León: Chacraseca, 16-X-2009, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col I. Rugama, Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.**

5.2.6 Familia Scarabaeidae

Los insectos pertenecientes a esta familia, pueden medir de 3 a 180 mm, es una de las familias más grandes de este grupo y tienen gran variedad de hábitos alimenticios. Los machos de algunas especies presentan cuernos, tanto en la cabeza como en el pronoto y se alimentan de las raíces de las plantas causando un pobre desarrollo (Jiménez-Martínez. 2009).



***Copris lugubris* (Scarabaeidae):**
León: Chacraseca, 28-VIII-2009,
en Trampa de caída libre en
Anacardium occidentales L,
col. M. López, Identificación y
foto tomada por Oswaldo Rodríguez.



***Eurysternus sp* (Scarabaeidae):**
Chacraseca, 16-X-2009, en Trampa
de caída libre en *Anacardium*
occidentales L, col. I. Rugama,
Identificación y foto tomada
por Oswaldo Rodríguez.



***Lygirus sp* (Scarabaeidae):** León:
Chacraseca, 15-I-2010, en Trampa
de caída libre en *Anacardium*
occidentales L, col. M. López,
Identificación y foto tomada
por Oswaldo Rodríguez.



***Cotinis sp* (Scarabaeidae)** León:
Chacraseca, 25-II-2010, en Trampa
de caída libre en *Anacardium*
occidentales L, col. M. López,
Identificación y foto tomada
por Oswaldo Rodríguez.

5.2.7 Familia Bostrichidae

Los insectos de esta familia son de tamaño pequeño a mediano, las larvas de la mayoría de esta especie son barrenadoras de madera muerta o viva. En otras especies, los adultos y larvas se alimentan de granos almacenados (Andrews & Caballero, 1989).



Bostrichidae. León: Chacraseca, 22-I-2010, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col. M. López. Identificación y fotos tomadas por Oswaldo Rodríguez.



Bostrichidae. León: Chacraseca, Chacraseca, 05-III-2010, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col I. Rugama. Identificación y fotos tomadas por Oswaldo Rodríguez.

5.2.8 Familia Elateridae

Los adultos de estos insectos se encuentran con mucha frecuencia en flores, el suelo, debajo de corteza de arboles, en vegetación y en la madera descompuesta.

Las larvas son bastante destructivas alimentándose de raíces y semillas de muchos cultivos, algunas especies son depredadoras especialmente de Scolytidae (Nunes & Dávila, 2004).



***Conoderus sp* (Elateridae):**
León: Chacraseca, 17-IX-2009,
en Trampa de caída libre en *Anacardium*
***occidentales L*, col M. López. Identificación**
y fotos tomadas por Oswaldo Rodríguez.



Elateridae. León: Chacraseca,
19-XI-2009, en Trampa de
caída libre en *Anacardium*
***occidentales L*, col. I. Rugama.**
Identificación y fotos tomadas
por Oswaldo Rodríguez.



Elateridae. León: Chacraseca, 16-XII-2009,
en Trampa de caída libre en *Anacardium*
***occidentales L*, col M. López.**
Identificación y fotos tomadas por Oswaldo Rodríguez.

5.3 ORDEN DIPTERA

5.3.1 Familia Dolichopodidae

Los insectos de esta familia son insectos muy pequeños y juegan un papel importante como agentes de control de plagas, ya que actúan como depredadores de pequeños insectos (Castner, 2006). En los árboles de marañón es frecuente encontrarlos en hojas y brotes de las ramas.



***Condylus tylus* sp. (Diptera, Dolichopodidae):** León: Chacaraseca, 20-XI-2009, en marañón, Colector. Jorge Gómez. Foto y espécimen Identificado por Oswaldo Rodríguez, (Museo de insectos UNA).



***Condylus tylus* sp. (Diptera, Dolichopodidae):** León: Chacaraseca, 08-I-2010, en marañón, Colector. Jorge Gómez. Foto y espécimen identificado por Oswaldo Rodríguez, (Museo de insectos UNA)

5.3.2 Familia Asilidae

Las moscas asilide o moscas ladronas, son insectos de tamaño mediano a grande, tanto larvas como adultos son depredadoras. Las larvas viven en material vegetal en descomposición alimentándose de larvas de otros insectos, los adultos tienen vuelo rápido y atacan a otros insectos voladores de gran tamaño (Nunes & Dávila, 2004).



***Erax* sp (Asilidae):** León: Chacaraseca, 05-I-2010, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales* L, col I. Rugama. Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.



***Laphria sp* (Asilidae):** León: Chacraseca, 11-II-2010, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, colector M. López. Identificación y colector I. Rugama. foto tomada por Oswaldo Rodríguez.



***Laphria sp* (Asilidae):** León: Chacraseca, Chacraseca, 17-XI-2009, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, colector I. Rugama. Identificación Y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.

5.4 ORDEN HYMENOPTERA

5.4.1 Familia Apidae

Los insectos que pertenecen a esta familia son de tamaño mediano a grande llegan a medir de 10 a 25 mm. La mayoría de esta familia son polinizadoras, productoras de miel y cera (Sáenz de la Llana, 1990). En el marañón, ataca la semilla o nuez en estado inmaduro.



***Trigona silvestrianum*. (Hymenóptera, Apidae):**
León: Chacraseca, 07- VII- 2009, en marañón, Colector. Jorge Gómez.
Foto y espécimen identificado por Oswaldo Rodríguez (Museo de insectos UNA)



***Apis mellifera* (Apidae):** León: Chacraseca, 22 –I-2010, en Trampa de caída Libre en *Anacardium occidentales L*, col M. López. Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.



***Xylocopa sp* (Apidae):** León: Chacraseca, 05 –III-2010, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col I. Rugama. Identificación y foto por Oswaldo Rodríguez.

5.4.2 Familia Formicidae

Los insectos miembros de esta familia tienen un tamaño pequeño a mediano de 1 a 30 mm, el cuerpo es delgado a robusto, la coloración generalmente es bronceado, café o negro, son insectos sociales que viven en colonias, esta especie es una de las más importantes ya que es depredadora de otros insectos. (Jiménez, 2009).



***Zacryptocerus multispinus*. (Hymenoptera, Formicidae):**
León: Chacraseca, 02-II-2010, en marañón, Colector. Jorge Gómez.
Foto y espécimen identificado por Oswaldo Rodríguez, (Museo de insectos UNA).



***Dolichoderussp.* (Hymenoptera, Formicidae): León: Chacraseca, 09-X-2009, en marañón, Colector. Jorge Gómez. Foto y espécimen identificado por Oswaldo Rodríguez, (Museo de insectos UNA).**



***Ectatomma tuberculatum.* (Hymenoptera Formicidae): León: Chacraseca, 7-XII-2009, en marañón. Colector. Jorge Gómez. Foto y espécimen identificado por Oswaldo Rodríguez, (Museo de insectos UNA).**



***Acromyrmex echinato* (Hymenoptera, Formicidae): León: Chacraseca, 17-XII-2009, en marañón, Colector. Jorge Gómez. Foto y espécimen identificado por Oswaldo Rodríguez, (Museo de insectos UNA)**



***Comptonotus sp* (Formicidae): Chacraseca, 04 -IX-2010, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col I. Rugama, Identificación y foto tomada por Oswaldo R.**



***Dolichodoros sp* (Formicidae):**
León: Chacraseca, 05-V-2010, en Trampa
de caída libre en *Anacardium*
***occidentales L*, colector I. Rugama.**
Identificación y foto tomada
por Oswaldo Rodríguez.



***Pseudomyrmex sp* (Formicidae):**
León: Chacraseca, 11-II-2010,
en Trampa de caída libre en
***Anacardium occidentales L*,**
colector M López. Identificación y
foto tomada por Oswaldo Rodríguez.

5.4.3 Familia Vespidae

Son insectos de tamaño mediano a grande de 10 a 30 mm. Los insectos de esta familia juega un papel muy importante ya que son insectos depredadores de huevos, larvas y pupas de otros insectos que son dañinos en los cultivos frutales; Según Sáenz (1990) estas especies son polinizadoras, productoras de mielecillas por lo que es común encontrarlas en cultivos con presencia de flores.



***Polybia occidentalis*. (Hymenoptera,**
Vespidae): León: Chacraseca, 29-X-2009,
en marañón, Colector. Jorge Gómez.
Foto Oswaldo Rodríguez espécimen
identificado por Jorge Gómez, (UNA).



***Polybia occidentalis*. (Hymenoptera**
Vespidae): León: Chacraseca, 16-I-2010,
en marañón, Colector. Jorge Gómez.
Foto Oswaldo Rodríguez espécimen
identificado por Jorge Gómez, (UNA).



***Polistes instabilis* (Vespidae): León: Chacraseca, 21-I-2009, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col, I. Rugama. Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.**



***Polistes sp* (Vespidae) León: Chacraseca, 05-II-2010, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col. M. López. Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.**



Vespidae. León: Chacraseca, 05-III-2010, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col, I. Rugama.

5.4.4 Familia Tiphidae

Son insectos de tamaño pequeño llegan a medir unos 30 mm, son de color variable, las hembras son más robustas y sin alas, se les considera útiles como controladores biológicos por alimentarse de larvas de escarabajos, los adultos se alimentan de néctar y son polinizadores secundarios (Marshall, 2008).



***Myzine sp* (Tiphidae): León: Chacraseca, 29-XII-2009, en Trampa libre en *Anacardium occidentales L*, col. M. López. Identificación y fotos por Oswaldo Rodríguez.**



***Myzine sp* (Tiphidae): León: León: Chacraseca, 29-I-2010, en Trampade caída de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col. I. Rugama. Identificación y fotos tomadas Oswaldo Rodríguez.**



***Myzinum sp* (Tiphidae): León: Chacraseca, 19-II-2010, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col. M. López, Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.**

5.4.5 Familia Mutilidea

Las larvas de esta familia son ectoparásitas de larvas y pupas de avispas y abejas, atacan crisomélidos y moscas. El efecto neto de esta familia es negativo ya que matan insectos benéficos (Andrews & Caballero, 1989).



***Sphaerophthalma sp* (Mutillidae): León: Chacraseca, 05-II-2010,
en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col. M. López,
Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.**



***Dasymutilla sp* (Mutillidae): León: Chacraseca, 11-II-2010,
en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col. I. Rugama,
Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.**

5.5 ORDEN HOMOPTERA

5.5.1 Familia Cicadellidae

La gran mayoría de las especies de esta familia son de gran importancia agrícola, debido a que actúan como vectores de patógenos entre ellos los virus; la alimentación de esta familia de insectos está basada principalmente de la savia de hojas y tallos de las plantas. En marañón se observan con mucha frecuencia alimentándose de las hojas y brotes de las ramas de marañón (Gómez, 2011).



***Oncometopia claricor*. (Homoptera, Cicadellidae): León: Chacraseca, 28-VIII-2009, en marañón, Colector. Jorge Gómez. Fotos y espécimen identificado por Oswaldo Rodríguez, (Museo de insectos UNA).**



***Cyrthodisca major*. (Homoptera: Cicadellidae): León: Chacraseca, 28-VIII-2009, en marañón, Colector. Jorge Gómez. Fotos y espécimen identificado por Oswaldo Rodríguez, (Museo de insectos UNA).**

5.6 ORDEN LEPIDOPTERA

5.6.1 Familia Noctuidae

Los miembros de esta familia son de tamaño pequeño a grande su extensión alar es de 15 a 140 mm, la mayoría de estos insectos son atraídos por la luz y las flores ricas en néctar. Los adultos son considerados inofensivos, siendo el estado larval el considerado de mucha importancia debido a que son fitófagos (Rugama & López, 2011).



Noctuidae. León: Chacraseca, 05-III-2010, en Trampa lumínica en *Anacardium occidentales* L, col. I. Rugama. Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.



Noctuidae. León: Chacraseca, 05-III-2010, en Trampa luminica en *Anacardium occidentales* L, col. I. Rugama, Identificación y fotos tomadas por Oswaldo Rodríguez.

5.7 ORDEN NEUROPTERA

5.7.1 Familia Chrysopidae

Los insectos de esta familia son los más importantes del orden Neuroptera, ya que son considerados los agentes biológicos decisivos para el control de plagas insectiles (CIRCB, 2008).



Chrysopa sp. (Neuroptera, Chrysopidae): León: Chacraseca, 04-XII-2009, en marañón, Colector. Jorge Gómez. Foto y espécimen identificado por Oswaldo Rodríguez, (Museo de insectos UNA)

5.8 ORDEN ISÓPTERA

5.8.1 Familia Termitidae

Los comejenes o termitas son insectos muy comunes en plantaciones de marañón, y los podemos encontrar tanto en el suelo como en la copa y ramas de los árboles, es por ello que existen dos tipos de comején, el aéreo y el subterráneo, este último daña el sistema radicular de la planta; mientras que el comején aéreo afecta las ramas del árbol (CIPRES, 2008).



Termitidae. León: Chacraseca, 16-XII-2009, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col. M. López. Identificación y foto por Oswaldo Rodríguez.



Termitidae. León: Chacraseca, 16-X-2009, en Trampa de caída libre en *Anacardium occidentales L*, col. I. Rugama. Identificación y foto tomada por Oswaldo Rodríguez.

VI. PRINCIPALES PATÓGENOS CAUSANTES DE ENFERMEDADES ASOCIADAS AL MARAÑÓN

6.1 Mancha necrótica (*Pestalotia sp*)

Este género es considerado como un parásito oportunista, ya que coloniza tejido afectado, sin embargo, su presencia puede estar también asociada a ataques de insectos chupadores. Los síntomas que se asocian a los daños por este genero son manchas foliares irregulares necrosadas con tejido deshidratado, manchas redondas necróticas en los bordes y peciolo tanto en el haz como en el envés de las hojas (Barnet y Hunter, 1988).



Síntoma inicial, formación de manchas redondas necróticas (*Pestalotia sp*).
Foto: Jorge Gómez. Identificación: Yannett Gutiérrez (Laboratorio micología UNA).



Manchas irregulares necrosadas, (*Pestalotia sp*). Tejido deshidratado. Foto: Jorge Gómez. Identificación: Yannett Gutiérrez (Laboratorio micología UNA).

6.2 Mancha anaranjada (*Cephaleuros* sp.)

La mancha anaranjada es muy frecuente en cultivos de la familia *anacardiaceae*. Este agente es considerado como un tipo de alga que sobrevive y se reproduce en hojas de marañón. Los daños asociados a los síntomas son manchas redondas anaranjadas, las cuales se vuelven grisáceas a medida que alcanzan un estado de madurez más avanzado (Gómez, 2011).

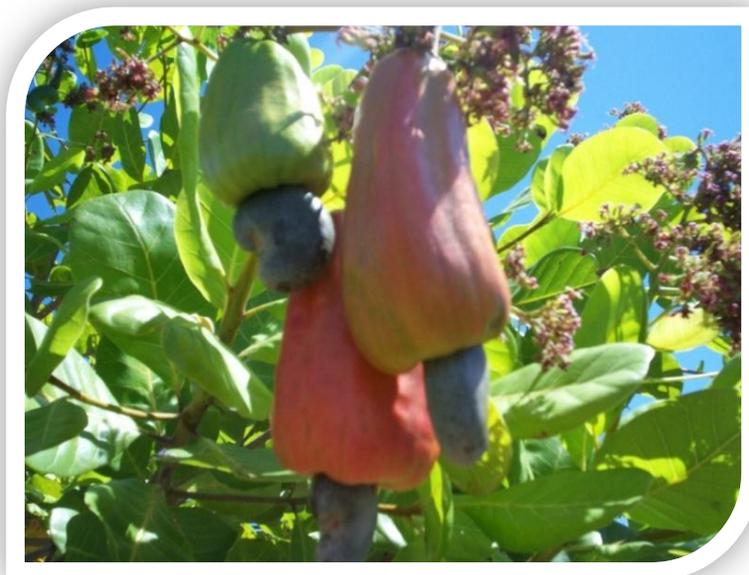


**Mancha foliares por alga (*Cephaleuros* sp). Foto: Jorge Gómez.
Identificación: Yannett Gutiérrez (Laboratorio micología UNA).**



Manchas redondas grisáceas por *Cephaleuros* sp, diferentes estados de madurez de la mancha. Foto: Jorge Gómez. Identificación: Yannett Gutiérrez (Laboratorio micología UNA).

VII. MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DEL MARAÑÓN



7.1 Introducción

El marañón (*Anacardium Occidentalis*), pertenece a la familia anacardiácea al igual que el mango (*Manguiфера indica*) y el jocote (*Spondia purpura*) el marañón es una planta adaptada a todas las regiones tropicales, plantaciones comerciales se encuentran en países como África, Asia, Australia, siendo la India y el Brasil los principales productores. En América del norte su distribución está limitada al extremo sur de Florida y Hawai debido a que la planta no resiste las heladas que son frecuentes en la mayoría de las zonas de los Estados Unidos. En centro América se encuentran pequeñas plantaciones en Honduras El Salvador, en Nicaragua actualmente algunos productores se están interesando por establecer plantaciones comerciales debido a la demanda y rentabilidad y el interés a nivel internacional. En Nicaragua el cultivo de marañón no está generalizado entre los productores, muy pocos son los interesados en el cultivo algunos tienen plantaciones que oscilan entre media y dos manzanas, pero tradicionalmente el marañón se encuentra en la mayoría de las fincas y patios de las familias rurales de Nicaragua (CIPRES, 2008a).

7.2 Distribución del cultivo de marañón

En el siglo XVI, los exploradores portugueses llevaron el marañón a la India, más tarde a Mozambique en África a partir de estas áreas el cultivo se extendió a África, Asia y al norte de Australia, probablemente los exploradores españoles fueron responsables de la distribución de esta planta a América del sur y Centro América y la cuenca caribeña, su rentabilidad ha promovido que países como Viet Nam y otros del continente asiático, siembren áreas considerables de este cultivo. La distribución del cultivo en los diferentes continentes se debió al interés comercial del falso fruto, aunque actualmente la nuez o semilla del marañón es el producto más importante del árbol.



Plantación de Marañón en Chacraseca, León.

7.3 Importancia del cultivo de marañón

La planta se utiliza principalmente para detener la erosión del suelo, mejorar el paisaje de zonas marginales, la almendra se comercializa en diferentes formas, es muy apreciada por su valor nutritivo y excelente sabor, la semilla tiene mucha demanda a nivel interno y externo, pero no existe la producción necesaria para suplir la demanda en los mercados internos e internacionales, La semilla tiene un precio alto en los diferentes mercados en el mundo, con precios mejores que los que se paga por el café, por lo que ofrece condiciones ventajosas para su establecimiento dentro del país.



Planta de marañón

7.4 Semilla de marañón

La cascara de la semilla se extrae un aceite que se utiliza para la elaboración de barnices, tintas de imprenta esta parte de la semilla no es comestible por el alto contenido de ácido anacárdico y cardol que son tóxicos e irritantes para la piel, la almendra o semilla es comestible y contiene 40% de aceite fino con una calidad similar al aceite de oliva que puede ser utilizado en la alimentación para los humanos.

Torta de la semilla resulta del proceso de la extracción del aceite, tiene 36% de proteínas y 41% de carbohidratos utilizada en la alimentación animal.



Semilla de marañón

El falso fruto se consume fresca o en conservas, el jugo tiene un sabor delicioso y esta prescrito para ser utilizado como remedio para la inflamación del cuello, para el tratamiento de disenterías crónicas, es utilizado como diurético debido a que posee propiedades sudoríficas, en algunos casos es sugerido para mitigar los dolores reumáticos y neuralgias.



El fruto de marañón

7.5 Valor ambiental del cultivo de marañón

El valor ambiental del marañón es muy importante por las condiciones de refugio que ofrece a las especies de animales silvestres que habitan en las plantaciones, ayuda a la purificación del ambiente liberando oxígeno, contribuye a la protección de los suelos de la erosión por lluvias y la acumulación de hojas en la superficie del suelo favorece a la retención del agua y mejora la estructura y nutrientes del suelo. El verdor de las plantaciones en zonas secas y áridas embellece el paisaje para los pobladores y visitantes.

Al realizar las podas fitosanitarias y de formación se produce volúmenes de leña con un valor energético y económico para los habitantes de los alrededores de las marañoneras.



Valor ambiental del marañón **Descripción botánica del árbol de marañón**

Clasificación botánica

Reino	: Vegetal
Clase	: Angiosperma
Subclase	: Dicotyledoneae
Orden	: Sapindales
Familia	: anacardeacea
Género	: Anacardium
Especie	: Occidentales
Nombre Común	: Marañón, Caju, Merey, Cashew.

7.6 Características del árbol de marañón

El árbol de marañón dependiendo de las condiciones de suelo y clima crece con diferentes alturas, cuando las plantaciones es establecida en condiciones ideales es de crecimiento rápido, iniciando su producción a los tres años, estabilizando su producción hasta los 7 años de haberse establecido, una plantación puede llegar a tener promedio de vida de 20 a 25 años, El tronco del árbol es erecto alcanza los 45 pies de altura, con una corteza lisa y de color café, posee un follaje perenne con una copa densa y simétrica. La ramificación del tronco comienza muy cerca del suelo y las ramas que se ponen en contacto con el suelo pueden enraizarse, donde las condiciones no son optimas, el árbol no alcanza una altura mayor de 30-35 pies puede crecer en forma desordenada sin desarrollar un tronco definido.



Características botánicas del marañón



Árbol de marañón

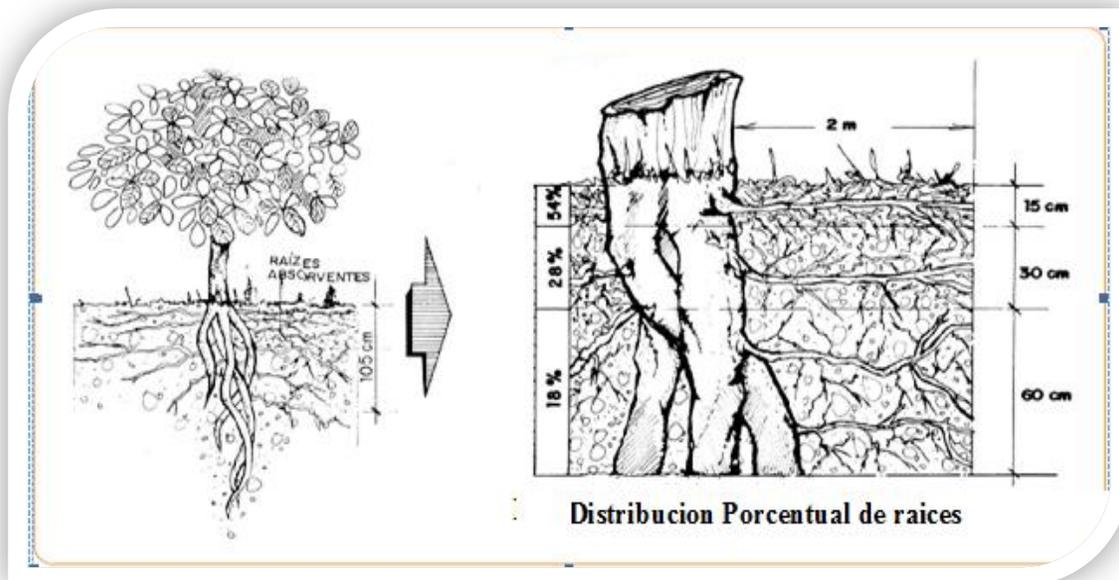
7.7 Sistema radicular

En condiciones favorables como suelos arenosos bien drenados, el árbol puede desarrollar raíces laterales extensas y una raíz pivotante profunda.

La raíz principal pivotante, puede profundizar más de 10 metros, el árbol presenta dos raíces laterales que crecen hasta 6 metros del tronco con crecimiento promedio de dos veces la proyección de la copa, aunque en algunas plantas pueden crecer hasta 20 metros.

La masa radicular que absorbe nutrientes se concentran entre los 15 a 40 centímetros de profundidad, el crecimiento se presenta en un área lateral normalmente en la zona de sombreado de la copa. (Ver figura 1.)

FIGURA 1: DISTRIBUCIÓN DE RAÍCES ABSORBENTES DEL ÁRBOL DE MARAÑÓN



7.8 Hojas

Son sencillas alternas con forma oblonga, tiernas son de color rojizo y verde brillante, con un pecíolo corto, tienen una longitud de 6-7 pulgadas y su extremo es redondeado, con textura lisa y coriáceas con venas prominentes.



Hoja del marañón

7.9 Inflorescencia

La inflorescencia organizada en racimos poseen una longitud de 4-8 pulgadas, compuestas principalmente por flores masculinas y algunas flores hermafroditas no existen flores femeninas. Las flores tienen un olor agradable, formadas por cinco pétalos de color verde amarillento que cambian a color rosado y se enroscan a medida que la flor se abre completamente.

La apertura de las flores masculinas se abren por la mañana y se cierran por la tarde; las flores bisexuales abren al iniciar la tarde y cierran durante la noche; el espacio entre la apertura y cierre de los diferentes tipos de flores permite la polinización en la misma panícula, una parte de la polinización de las flores es realizada por el viento, pero el número de flores fecundadas por este mecanismo es bajo. La mayor parte de la polinización es la realizada por los insectos como avispas, abejas y mariposas.

En Centroamérica la floración ocurre en diferentes momentos ocurriendo en un periodo de 3 a 5 meses, iniciando en el mes de diciembre y finalizando en el mes de mayo, con un pico de floración de enero a abril.



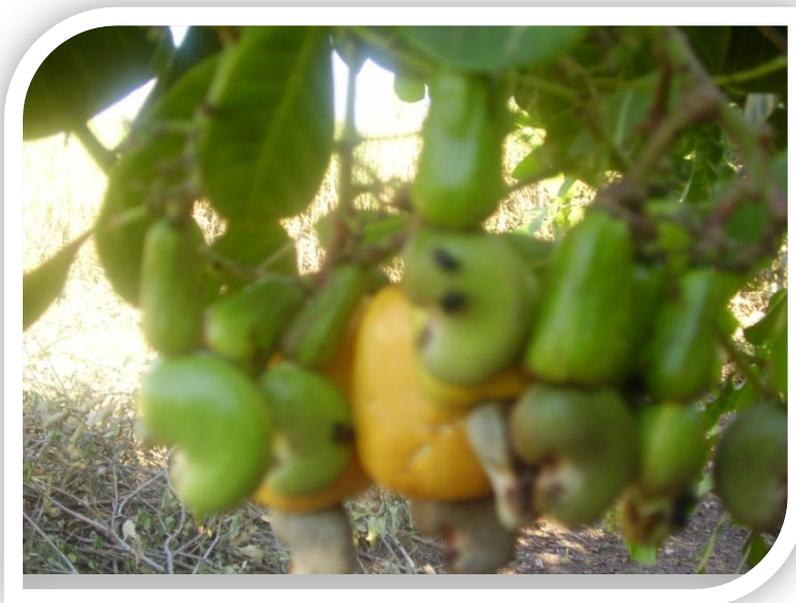
Flor del marañón

7.10 Fructificación.

El fruto está compuesto por dos partes, el hipocarpo o manzana (falso fruto), la semilla compuesta por dos partes: pericarpio (cáscara) y la almendra (endosperma).

Falso fruto parte carnosa y grande, contiene abundante jugo compuesto por ácido ascórbico, el jugo puede ser almacenado de 4 a 5 semanas en cámaras frigoríferas entre 0 y 15 °C y humedad relativa de 85 a 90%.

La semilla tiene forma arriñonada es verde al inicio pero cambia a cenizo paulatinamente.



Frutos de marañón

VIII REQUERIMIENTOS AGROCLIMÁTICOS

8.1 Precipitación

El cultivo de marañón se desarrolla bien en zonas con precipitaciones que van desde 600 a 3.800 mm anuales de lluvia y la óptima oscila entre 1.000 y 2.000 mm, para la planta es muy importante el régimen estacional de lluvias, ya que el marañón necesita de cuatro a seis meses de sequía para una adecuada floración y fructificación de los árboles.

8.2 Temperatura

Las temperatura menores a 18°C disminuye el crecimiento y la productividad del árbol de marañón, la planta necesita de temperatura media anual: 27 °C mínima 20 °C, máxima 37 °C, las temperaturas mínimas y máximas afectan el óptimo desarrollo de la planta.

8.3 Altura

La altura óptima para para establecer una plantación de marañón oscila entre 0 a 400 msnm, aunque puede darse bien hasta los 1.000 m.

8.4 Humedad Relativa

La humedad relativa adecuadas para establecer las plantaciones de marañón son entre 60 a 85%, con humedades relativas mayores las plantaciones son afectado por la incidencia de enfermedades principalmente por antracnosis que afecta los racimos florales.

8.5 Vientos

En regiones con velocidades permanentes del viento mayores a los 10 Km. por hora, ocasiona la caída de hojas, flores y frutos, cuando los vientos secos o muy húmedos afectan a la hora del proceso de la polinización al obstaculizar el movimiento de los granos de polen, para disminuir el daño por viento, se recomienda el establecimiento de cortinas rompe vientos.

8.6 Suelos

El cultivo de marañón por su rusticidad es poco exigente a las condiciones de suelos, se adapta a una gran diversidad de suelos como profundos y superficiales, las plantas pueden crecer en suelos pedregosos, arenosos y pesados, siempre que tengan buen drenaje, sin embargo cuando se va ha establecer plantaciones comerciales deben considerarse algunas condiciones para tener un buen desarrollo de la plantación y los árboles puedan manifestar sus potenciales de producción, los suelos mas recomendados para obtener la máxima producción y desarrollo son los suelos profundos sueltos, fértiles, aireados y bien drenados, suelos con estas características permiten un desarrollo rápido y uniforme de los diferentes tipos de raíces para tolerar los periodos de sequía.

8.7 pH del suelo

Para el establecimiento del cultivo de marañón se prefieren suelos con una ligera acidez, suelos con un pH entre 5 y 6,5 son los más apropiados.

8.8 Topografía del suelo

Se recomienda sembrar las plantaciones de marañón en suelos con topografías planas, aunque se pueden establecer las plantaciones en terrenos con pendientes con rangos de 2-45%, cuando se establecen plantaciones en terrenos con estas pendientes se deben realizar un sistema de terrazas individuales para evitar la erosión, tener mayor retención de humedad y evitar que las raíces queden descubiertas.

8.9 Altitud

Las mejores alturas del terreno sobre el nivel del mar para establecer el cultivo de marañón son alturas comprendidas entre los 50–600 m.s.n.m, las plantaciones sembradas por arriba de los 600 metros crecen con limitaciones y la producción decae rápidamente y hay una mayor incidencia de enfermedades principalmente la antracnosis.

8.10 Luz solar

El marañón requiere de una buena iluminación distribuida uniformemente sobre su copa para tener una fructificación con mayor uniformidad, los índices más elevados de horas de sol, son requeridos durante el período de floración y fructificación, este período coincide con la estación seca.

XX. ESTABLECIMIENTO DEL SEMILLERO

9.1 Selección de material genético

Para tener una buena plantación se necesita una buena selección del material genético, con buenas características de producción, para ello se puede seleccionar material local, o se puede introducir material genético mejorado desde el extranjero

Para utilizar material genético de una plantación local, es preciso evaluarla para identificar los árboles que posean las mejores características genotípicas de producción, esta selección local se hace por medio de la caracterización de árboles padres, esto se debe hacer por un período de tres años como mínimo. La caracterización es necesario realizarla en la fase de producción del cultivo, fase en la que se manifiesta la calidad de precocidad, floración, tamaño y peso del fruto. En el caso que se utilice material genético desarrollado en otros países, es necesario obtener las certificaciones que garanticen el grado de mejoramiento y producción del material.



Vivero de Frutales

9.2 Tabla No 1. Características genéticas que debe tener el material de siembra

Fenotipo	Indicador	Características deseable
Precocidad de Floración.	Época de floración en la fase de producción.	Primer mes de la fase de producción; en el país a partir del mes de Octubre.
Tamaño de Semilla.	Grande, mediana y pequeña.	Mediana a Grande* y uniforme.
Peso de Semilla.	Gramos por semilla.	12 gramos o más por semilla.
Rendimiento de la Almendra	Relación de peso almendra entre semilla.	Mayor del 30% de peso.
Tamaño del falso fruto.	Grande, mediano y pequeño	Grande o mediano.
Peso del falso fruto.	Gramos por falso fruto.	AQW3 .
Fcz<Color del falso fruto.	Rojo, rojizo, amarillo y amarillento.	Amarillo, amarillento a rojizo.
Producción por árbol.	Número de panículas florales, Cantidad de frutas por panícula	Terminales de ramificación con panícula floral, 8 a más frutos por panícula.
Estructura de la copa del árbol.	Forma compacta, piramidal.	Forma compacta.
Altura del árbol.	Altura en metros.	4 a 6 metros.
Vigor del árbol.	Desarrollo y crecimiento.	Desarrollo y crecimiento vegetativo uniforme.

***Por experiencia de campo, la semilla grande tiene bajo rendimiento de relación entre cascara y almendra. De seleccionar semilla grande deberán realizarse pruebas de rendimiento de la relación apuntada.**

9.3 Selección del sitio para el semillero

Para el establecimiento de semilleros buscar un lugar de fácil acceso, cerca de fuentes de agua, suelos con contenido de materia orgánica de textura franco arenoso, se debe arar el suelo a una profundidad de 20 a 30 cms, realizar dos pases de grada, agregar materia orgánica al suelo en un 3% para mejorar la estructura y capacidad de retención de humedad, se deben elaborar camas a una altura de 15 a 20 cm y 100 a 120 cm de ancho.

La semilla para la siembra se selecciona por tamaño y densidad, desechando las que floten en un galón de agua con 750 gramos de azúcar, en ningún caso la semilla debe almacenarse por mas de tres meses ya que pierde su poder germinativo.

En cada bolsa se siembra una semilla, colocándola con la cicatriz del pedúnculo hacia arriba, a una profundidad de 2 cm cubriendo la semilla con tierra. Posteriormente, se le pone una capa de 3cm de aserrín para conservar la humedad superficial necesaria para germinación; Antes de la siembra la semilla debe permanecer 24 horas en agua para acelerar la germinación Las plántulas no deben permanecer en bolsas por más de 3 meses, momento en que deben ser trasplantadas al campo, pues la raíz principal presenta excelente desarrollo y sale de la bolsa penetrando al suelo, como las plántulas pueden perder las raíces al sacarlas del vivero, es indispensable podarle la parte aérea antes de trasplantarla para evitar su muerte.

XXI. ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIÓN

10.1 Preparación del terreno.

EL terreno donde se van a trasplantar las plantitas de marañón se debe de preparar en el mes de abril, el terreno debe estar libre de arbustos y malezas que obstaculicen las labores de establecimiento, si son terrenos con arbustos es importante arrancar los troncos y arar, realizar un pase de rastra si se quiere asociar con otros cultivos.

Cuando tenemos suelos planos y semiplanos mecanizables, se preparan con subsolador, arado y rastras, cuando los suelos son ondulados y laderas con pendientes no mayores del 30% es recomendable realizar el ahoyado un mes antes de sembrar las plantitas y se debe de utilizar un sistema de siembra más espacioso y profundo, que ofrezca mejores condiciones al crecimiento radicular, las plantaciones establecidas con estas pendientes se recomienda realizar prácticas de conservación de suelos, como acequias de infiltración, terrazas.

Para el establecimiento de las plantaciones se debe realizar el hoyado un meses antes de realizar el trasplante, ya que el efecto de la temperatura y la radiaciones solares controlan insectos y hongos y hay incorporación de materia orgánica en el hoyo, el hoyado estará regido por la densidad de poblaciones escogidas y el método de siembra a utilizar.

Es conveniente realizar el trasplante a la entrada del invierno y por la tarde para que la planta se estrese lo menos posible.

10.2 Estructura y textura del suelo

En texturas arcillosas, menor distanciamiento y en texturas árenas, mayores distanciamientos.

10.3 Profundidad efectiva del suelo

A menor profundidad, menor distanciamiento y a mayor profundidad, mayor distanciamiento.

10.4 Pendiente del terreno

A mayor pendiente mayor distanciamiento pero se aconseja no establecer las plantaciones en terrenos con pendientes mayor del 30%.

10.5 Densidad de siembra

Es importante considerar el espacio mínimo entre planta y planta para permitir suficiente penetración de luz, aire y espacio para realizar las labores agronómicas, para marañón enano se considera un distanciamiento mínimo de 2 metros y 3.5 metros en marañón de porte alto, las altas densidades de siembra generan competencia por penetración luminosa por la densidad del follaje de la copa y hay mayor competencia del sistema radicular por espacio, agua y nutrientes necesarios para una buena producción del árbol. El crecimiento excesivo requiere de espacio suficiente entre los árboles, incrementando el manejo de podas y su costo.

Las densidades de siembra por lo general están regidas por las topografías y la disponibilidad de agua, las densidades de siembra más comunes son:

- 9 x 9mts en lomas, para una densidad de plantación de 123 plantas por hectárea.
- 10 x 10mts en planicies para 100 plantas por hectárea.

10.6 Dimensiones del hoyo según el tipo de suelo

Tabla No. 3 Medidas del hoyo para la siembra del marañón según el tipo de suelo.

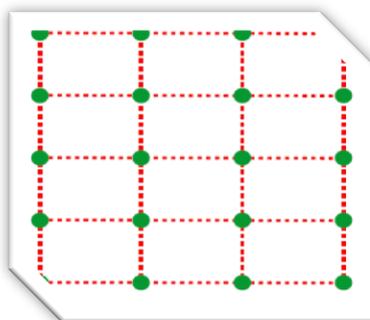
Tipo de suelo	Dimensiones del hoyo
Franco arcilloso	60 x 60 x 60 cms
Franco arenoso	60 x 60 x 60 cms
Arenosos	80 x 80 x 80 cms
	100 x 100 x 100 cms

XI MARCOS DE PLANTACIÓN

11.1 Marcos de siembra para el cultivo de marañón

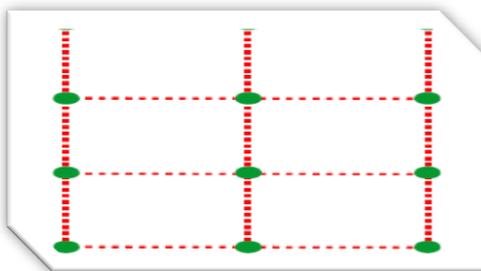
Existen tres marcos de siembra o sistemas de plantación para establecer las plantaciones de marañón.

11.1.1 Sistema de plantación en cuadro:



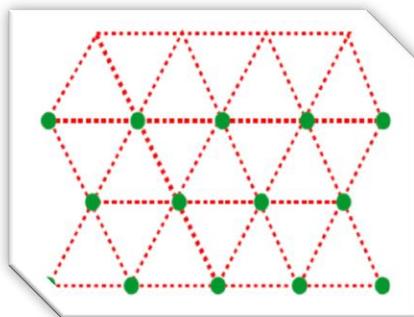
En Cuadro

11.1.2 Sistema de plantación rectangular:



Rectangular

11.1.3 Sistema de plantación tresbolillo:



Tresbolillo

XII MANEJO DEL ÁRBOL DE MARAÑÓN

El árbol de marañón debe ser de porte bajo, copa espesa y compacta.



Forma ideal del árbol de marañón

12.1 Siembra directa

La siembra directa en el campo se realiza al inicio de las lluvias en un hoyo de 0.30x0.30x0.30m, agregando al hoyo materia orgánica descompuesta, por cada hoyo se siembran 3 semillas en triangulo a una distancia de 15cm entre cada una, la profundidad de siembra debe ser a 3cm de la superficie del suelo. Las semillas germinan a los 15-20 días, cuando estas alcancen los 15cm de altura hay que proceder al raleo, dejando una planta por postura.

12.2 Tabla No. 2. Distancia de plantación y cantidad de plantas por manzanas para marañón Enano y común.

Marco de Siembra	Distanciamiento			
	Enano precoz	No. de Plantas/Mz.	Marañón común	No. de plantas/Mz.
Al cuadro	7 X 7 m.	142	12 X 14 m.	49
Tres al bolillo	7 X 7 m.	164	14 X 14 m.	36
Rectangular	8 X 6 m.	146	16 X 14 m.	31
	6 X 8 m.	146		

XIII MANEJO DEL CULTIVO

13.1 Forma ideal del árbol de marañón

El árbol de marañón debe ser de porte bajo, copa espesa y compacta.

13.2 Podas

Las podas se realizan con diferentes objetivos: para darle la forma adecuada al árbol, mantener la sanidad, mantener el vigor y la productividad de la plantación

Las podas se deben de realizar en sus primeros años de vida del árbol de marañón.

Tipos de podas

13.3 Poda de brotes

Es la eliminación de la ramificación lateral inferior de la planta, brotes de la base y los próximas al nivel del suelo, esta poda debe realizarse en el primer año, al finalizar la época lluviosa con el propósito de reducir el desgaste de la plata en el periodo seco.

13.4 Poda de despunte de flor

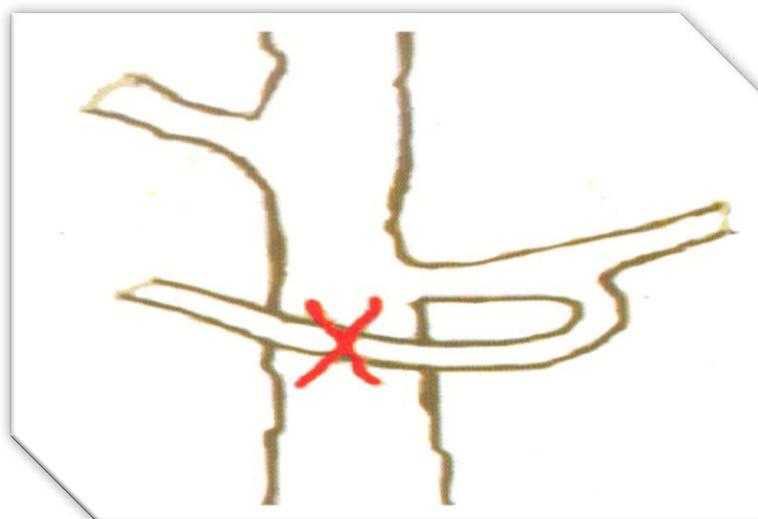
Eliminación de las primeras flores para evitar el desgaste de la planta en la formación de frutos que aun no tienen valor comercial, esta práctica contribuirá a producir energía que mejorará la constitución y desarrollo de la planta, esta poda se realiza en el primer año de plantación cuando surgen las flores.



Poda de despunte de flor

13.5 Poda de Formación

Poda para darle la estructura adecuada la planta, se realiza durante los primeros años, con esta poda se cortan ramas sanas para obtener la forma de árbol de navidad, también se eliminan todas las ramas que se crucen indebidamente con otras, con esta poda se cortan las ramas que se encuentran a una altura 0.50m.-1m de la superficie del suelo.



Poda de formación

13.6 Poda de regulación de copa

Poda para mantener la uniformidad en la longitud de las ramas primarias y secundarias especialmente en la periferia de la copa. Las ramas con crecimiento excesivo ocasionan sombreado a las ramas inferiores, limitando EL desarrollo de la floración.

13.7 Poda de fructificación

Podas para eliminar las ramas con pocos o sin frutos y se dejan las ramas con mayor cantidad de frutos y mayor tamaño.

13.8 Poda de mantenimiento

Poda que se realiza durante la vida útil del árbol, una vez que adquiere su forma definitiva, con esta poda se busca mantener la buena estructura del árbol y evitar desequilibrios.



Poda de mantenimiento

13.9 Poda sanitaria

Poda para eliminar materiales dañados o con plagas, como ramas rajadas o con quemaduras, que pueden ser causa de penetración de enfermedades, después de la cosecha se realiza la poda sanitaria para hacer una limpieza del árbol. Las ramas enfermas con gomosis, ramas con daños de termitas (comején), debe sacarse y quemarse lejos de la plantación ya que son fuente de inóculo.

13.10 Podas mixtas

Esta práctica consiste en combinar tres tipos de podas en forma simultánea, poda de formación, fructificación y sanitarias.

13.11 Poda de recepo total

Poda que consiste en cortar definitivamente el árbol a una altura de 40cm, con el objetivo de tener nuevos brotes para un nuevo árbol.



Poda de recepo total en marañón

13.12 Época de podas

La mejor época para realizar las podas es al final del invierno debido a que: La planta puede recuperarse mas rápido, sin sufrir mucho estrés, se ve mejor el armazón de las ramas y es mas fácil elegir lo que se va a cortar, se disminuye la cantidad de hongos que se encuentran en las partes del árbol que se va a eliminar.

XIV APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS

14.1 Abonos verdes

En plantaciones que permitan hasta un 50% de luz se pueden establecer una variedad de leguminosas que permita incorporar materia orgánica al suelo que aportan al suelo gran cantidades de nitrógeno, esto permite controlar la erosión en tres formas: las hojas amortiguan el golpe de las hojas de lluvia, los tallos obstaculizan la escorrentía, las red de raíces se amarran las partículas del suelo.

14.2 Estiércoles

El estiércol de animales es un excelente abono orgánico y mejora los rendimientos por los diferentes beneficios como: aumenta la fertilidad y acondiciona el suelo, estimula la biología de los organismos benéfica del suelo.

14.3 Riego

El riego por lo general no es practicado en las plantaciones de marañón, pero en situaciones donde las precipitaciones anuales son menores a los 1000mm es requerido utilizar un sistema de riego preferiblemente por gravedad en el inicio de su floración ya que permite mejorar sensiblemente los rendimientos.

Si las lluvias no son continuas en los primeros meses del trasplante o durante los primeros tres meses, el uso de los riegos día por medio son satisfactorios para el prendimiento de las raíces de los árboles y garantizar la disminución de las pérdidas de plantas por sequía.

14.4 Control de malezas

El marañón igual que en otros cultivos está sujeto al daño por la presencia de malezas, que interfieren en su buen desarrollo y crecimiento, al competir por espacio, agua, luz y nutrientes. El control eficiente de las malezas en el primer año de crecimiento, es fundamental para un buen desarrollo radicular y normal crecimiento de la copa.

XV MANEJO DE LAS PRINCIPALES PLAGAS DE MARAÑÓN



15.1 Introducción

En los departamentos de occidente de Nicaragua (León y Chinandega) los cultivos no tradicionales como el marañón, son una alternativa para mejorar el nivel de vida de los productores con bajos ingresos. Su mayor importancia radica en la comercialización de su nuez o semilla que es usada tanto para el consumo humano como de uso industrial, el falso fruto es usado también para el consumo humano e industrial y para alimentación de animales en época de verano. La implementación del proyecto le está brindando a los productores de escasos recursos de occidente obtener nuevos ingresos para mejorar su nivel y calidad de vida. El marañón como cualquier otro cultivo se ve afectado por muchos problemas, entre ellos algunos de tipo fitosanitarios, en un informe del CIPRES en el 2007, se reportan a los factores climáticos y de plagas dentro de los principales problemas en este cultivo, causando una drástica reducción en los rendimientos totales de este rubro. Se mencionan tres plagas insectiles muy importantes como los comejenes o termitas, el chinche patas de hoja y la mosca negra o abejita negra (CIPRES, 2008b).

Según monitoreos realizados en el 2007 en diferentes plantaciones de marañón orgánico por técnicos del CIPRES y especialistas de la Universidad Nacional Agraria se han encontrado una alta afectación de plagas claves que afectan específicamente la nuez del marañón en condiciones de campo en la zona de occidente, se reportan daños ocasionados por plagas de un 30-35% de afectación en la cosecha. se observó también que existen fuertes daños en los árboles jóvenes (2-3 años) y árboles adultos (7 años y más) principalmente por comejenes tanto de suelo como aéreos, observándose alrededor de un 40% de árboles jóvenes muertos y un 25 % de árboles adultos dañados por comejenes.

Estos daños fueron observados en fincas de productores de las comunidades de Lechecuago y Chacaraseca del municipio de León, y fincas de productores en el municipio de Somotillo y la comunidad de San Ramón, municipio de Villanueva del departamento de Chinandega. Por tal razón a partir de este monitoreo, se determinó la necesidad de elaborar un manual de manejo integrado de plagas de marañón orgánico orientada a las condiciones de Nicaragua. En el presente manual se presenta información útil, relacionada con las generalidades y el manejo de las principales plagas del marañón orgánico, En resumen este documento será de utilidad práctica para los técnicos y productores dedicados al cultivo del marañón orgánico en Nicaragua.

XVI PRINCIPALES PLAGAS QUE ATACAN AL MARAÑÓN EN LEÓN Y CHINANDEGA

16.1 Chinche Patas de Hoja (*Leptoglossus zonatus*, Dallas).

TAXONOMÍA

Nombre científico	: <i>Leptoglossus zonatus</i>
Nombre común	: chinche patas de hoja.
Familia	: Coreidae
Orden	: Hemiptera
Suborden	: Heteroptera
Género	: <i>Leptoglossus</i> Species <i>zonatus</i>



Adulto de chinche patas de hojas.



Huevos de chinche patas de hojas

16.2 Biología y Ecología del Chinche de Patas de Hojas

Los adultos son de color café, con una banda clara en zig-zag sobre las alas, presentan las patas posteriores con tibias aplanadas, a lo cual deben su nombre de pata de hoja.

El insecto en su madurez tiene un tamaño aproximadamente de 20 mm, y al igual que las otras chinches emite un olor desagradable y penetrante.

En su ciclo de vida pasa por estado de huevo, ninfa y adultos la longevidad varia desde los 80 a 125 días a 35 grados de temperatura.

Los huevos son puestos cerca de la vena central en cadenitas sobre tallos u hojas, tienen forma de barrilitos, los grupos son alrededor de 20 huevos o más. El huevo es verde recién puesto y se torna café-gris, tarda 4 a 6 días para eclosionar.

Las ninfas al inicio son de color rojo-anaranjado, tornándose más oscuras después, el último estadio es de coloración café, similar a los adultos pero sin alas, esta etapa dura de 14 a 21 días.



**Ninfas (estado inmaduro)
de chinche patas de hojas.**



**Daño por succionado de la semilla
del marañón del chinche patas de hojas.**

16.3 Daño del Chinche Patas de Hoja al Marañón

Este chinche puede causar pérdidas hasta del 80% de las cosechas y el daño es ocasionado en la semilla y nuez tierna, a la que le succiona los jugos, raramente ataca la semilla endurecida o en estado semi-maduro. Este chinche es específico atacando la semilla de marañón en Nicaragua (CIPRES, 2008a), (Jiménez y Rodríguez, 2014).

El chinche ataca la semilla en su desarrollo, ocasionándole manchas negras, el chinche también causa daños en las flores provocando abortos florales y en los frutos tiernos por medio de succión de los jugos de los frutos. Los adultos y las ninfas succionan los jugos de los frutos en desarrollo, provocando la caída de los frutos y/o manchado de los frutos.



Daño por manchado a la semilla por el chinche patas de hojas.



Chinche patas de hojas atacando el fruto del marañón

XVII MOSCA NEGRA O ABEJITA NEGRA O CONGO (*Trigona silvestrianun*)

TAXONOMIA.

Nombre científico :(*Trigona silvestrianum* Vach.)
Nombre común :Mosca negra, abejita negra, congo.
Familia :Apidae
Orden :Himenoptera
Género :*Trigona*
Species :*silvestrianum*



Adulto de mosca negra o abejita negra

17.1 Biología y Ecología

Las abejas negras son insectos muy interesantes en muchos aspectos, sobreviven y se perpetúan como una unidad que denominamos colonia. Estas abejas colonizan los nidos o catarranes elaborados por comejenes en troncos de árboles adultos.

Estos insectos tienen la característica que al ser atacados por los hombres estas responden con aglomeraciones de cientos de ellas en el cabello de las personas y mordiendo con sus aparatos bucales el cuero cabelludo, también tienen preferencia por atacar la ropa de color negro.

Con respecto al ciclo de vida, dependiendo de las condiciones climáticas suele comenzar a poner huevos en la entrada del invierno o periodo lluvioso. Esta actividad está condicionada por las condiciones ambientales (ej. flujo de néctar, recolección de polen, duración del día, temperatura, etc.). La reina es la única hembra fértil y deposita los de los que nacerán todas las demás abejas. La no abandona la colmena, salvo durante los, o cuando se produce un para dar lugar a una nueva colonia. La reina deposita sus huevos, en que las obreras construyen con hexagonales.

El huevo después del tercer día se transforma en una pequeña que es alimentada por las abejas *nodrizas* (abejas obreras jóvenes). Luego de aproximadamente una semana (dependiendo de la especie), la larva es sellada en su celda por las abejas nodrizas, produciéndose el estadio de ninfa o pupa. En aproximadamente otra semana (nuevamente dependiendo de la especie), la ninfa emerge como una abeja adulta, en total el periodo o ciclo de vida de huevo a adulta es de 20-25 días (Jiménez-Martínez, 2009a).

XVIII DAÑO AL CULTIVO DE MARAÑÓN

Se alimentan principalmente de los falsos frutos y de la nuez o fruto de marañón. El daño que ocasiona es que muerde la superficie de la semilla de marañón con su aparato bucal lamedor masticador, estos insectos prefieren la semilla y nuez cuando esta tierna y a medida que la semilla se va endureciendo, estos insectos luego atacan el falso fruto. El falso fruto contiene azúcares y vitaminas que son esenciales en la alimentación y nutrición de estos insectos para sus vuelos y reproducción (Jiménez y Rodríguez, 2014).

Las flores del marañón también son atacadas por estos insectos, pero solo cuando ellos están en gran número. Las flores son atacadas por las abejas en busca de mielecillas y polen que es usado para la fabricación de cera para su nido. En ocasiones estas abejas atacan los brotes, hojas y ramas tiernas del árbol de marañón.

La hoja presenta daño en los bordes. Los daños que causa en las hojas del marañón son generalmente leves. Los brotes y ramas tiernas cuando son mordidas por las abejas se tornan de color negro obscuro.



Abejitas negras mordiendo las semillas y los falsos frutos tiernos del marañón.

XIX ESTRATEGIAS DE MANEJO DEL CHINCHE PATAS DE HOJA Y LAMOSQUITA O ABEJITA NEGRA

19.1 Control Cultural

Realizar los controles de malezas al inicio del invierno y la segunda a finales de diciembre, esto ayudara a romper el ciclo biológico de los insectos al destruir las malezas hospederas, que le sirven de refugio y alimento temporal. Al comenzar la floración hay que realizar una limpieza alrededor del árbol eliminando toda la maleza que pueda servir de hospederos de plagas (Jiménez-Martínez, 2009b).

En el caso de los chinches, se pueden realizar capturas manuales del insecto utilizando redes entomológicas, esto disminuirá la población de plagas en el cultivo de marañón. También se pueden utilizar trampas fabricadas caseramente con materiales deséchales (botellas plásticas de CocaCola partidas por la mitad), colocándoles jugos de marañón del falso fruto y los cuales actuaran como atrayentes del insecto, luego estos insectos se matan manualmente.

19.2 Control con Insecticidas Botánicos

La agricultura orgánica es el sistema más antiguo para producir alimentos. Estos alimentos se producen sin el uso de fertilizantes o plaguicidas sintéticos y en armonía con la naturaleza.

Una de las mayores ventajas es que no perjudica la salud del productor ni la del consumidor, ya que no se utilizan sustancias toxicas para el medio ambiente; los plaguicidas botánicos son una alternativa a los productos agroquímicos existentes, a través de los cuales los agricultores

de cualquier lugar pueden hacer uso de ello. La acción principal de los insecticidas botánicos es disminuir el efecto dañino que puedan hacer los insectos que atacan los cultivos como el marañón.

A continuación se presentan una serie alternativas de insecticidas botánicos los cuáles se pueden utilizar en la parcela de marañón para el control del Chinche patas de hoja y la mosquita o abejita negra.

19.3 Uso de ajo, cebolla, chile y jabón transparente

Materiales:

- 10 cabezas de ajo
- 5 cebollas grandes
- 3 onzas de chile
- Una bola grande de jabón del transparente (tipo marfil)
- 25 litros de agua

Preparación

Moler las 10 cabezas de ajo, las 5 cebollas grandes y el chile, luego raspar una pelota grande de jabón disuelto en 25 litros de agua. Dejar ésta mezcla en reposo durante 4-5 días y colarla, luego aplicar la mezcla con bomba de mochila.

Dosis

4 litros de la solución por bombada de 20 litros.

Umbral económico del los insectos: Un chinche o una abejita negra encontrada por árbol de marañón es suficiente para aplicar

Aplicación

La aplicación de este insecticida botánico se recomienda realizarlo 1-2 veces por semana si las poblaciones son bajas (un chinche o una abejita por árbol), pero si su presencia es alta (mas de un chinche y más de una abejita por árbol) es recomendable aplicar 2-3 veces por semana hasta que las poblaciones de plaga sean reducidas del cultivo.

Frecuencia de aplicación:

1-2 veces seguidas a la semana y después de acuerdo al muestreo y de acuerdo al umbral económico.

19.4 Uso de torta de Nim Molida

Preparación

1 litro de solución más 19 litros de agua/por bomba de 20 litros.

Aplicación:

El extracto acuoso se prepara de 6-12 horas antes de las aplicaciones, agitando 1 kilogramo de semilla molida con agua, luego se cuele la solución a través de una tela lo suficientemente fina para que no pasen partículas que puedan obstruir la boquilla de la bomba.

Dosis:

Umbral económico del los insectos: Un chinche o una abejita negra encontrada por árbol de marañón es suficiente para aplicar

El uso del insecticida natural deberá efectuarse en horas de la tarde con la finalidad de que las sustancias activas actúen contra los insectos sin interferencia de los rayos solares que afectan a la estabilidad de la Azadirachtina. La duración del efecto de los ingredientes activos del Nim es por lo general de 6 a 9 días por lo cual se recomienda aplicar una o dos veces por semana cuando las poblaciones de insectos son bajas, y si las poblaciones son altas entonces se recomienda aplicar 3 veces por semana.

Frecuencia de aplicación:

1-2 veces seguidas a la semana y después de acuerdo al muestreo y de acuerdo al umbral económico

19.5 Uso de flor de muerto (Chrisantemos)

Materiales

-5 libras de hojas de flor de muerto bien picadas (Crisantemos)

-5 litros de agua

Preparación

Dejar la mezcla en reposo por 3 días y luego colarlo para su aplicación.

Dosis

1/2 litro de la solución por bomba de 20 litros

Aplicación:

Se recomienda realizarla 2 veces por semana si las poblaciones son bajas, pero si se presentan altas poblaciones se recomienda aplicar 3-4 veces por semana hasta reducir la plaga del cultivo.

Umbral económico del los insectos: 1 por árbol de marañón es suficiente para aplicar

Frecuencia de aplicación:

1-2 veces seguidas a la semana y después de acuerdo al muestreo de acuerdo al umbral económico.

**XX USO DE ACEITE NATURAL, AJO, CHILE Y JABÓN DE PELOTA
TRANSPARENTE TIPO MARFIL O DETERGENTE TIPO XEDEX**

Materiales

- 12 copas Bayer (25 gr) de aceite vegetal
- 6 copas Bayer de solución de jabón transparente o detergente tipo Xedex
- 90 gramos de Ajo
- 3 onzas de chile

Preparación:

Mezclar el aceite vegetal, el ajo, el chile y el jabón, agregando esta solución a la bomba de 20 litros

Umbral económico del los insectos:

Un chinche o una abejita negra encontrada por árbol de marañón es suficiente para aplicar.

Uso de Hongos: *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*

Estos se venden en dosis de 100 gramos en polvo en la UNA en Managua o en el proyecto PROMIPAC en Estelì a una concentración de 10 a las 12 conidias.

Dosis:

20 gramos del hongo en bomba de 20 litros mas 1 litro de jabón del transparente raspado en solución.

Aplicación:

Se recomienda realizarla 2 veces por semana si las poblaciones son bajas, pero si se presentan altas poblaciones se recomienda aplicar 3 veces por semana hasta bajar las poblaciones de plagas del cultivo.

Nota: El uso del insecticida natural deberá efectuarse en horas de la tarde con la finalidad de que las sustancias de las que se compone el aceite vegetal no afecten las plantas con la acción de los rayos solares.

Frecuencia de aplicación:

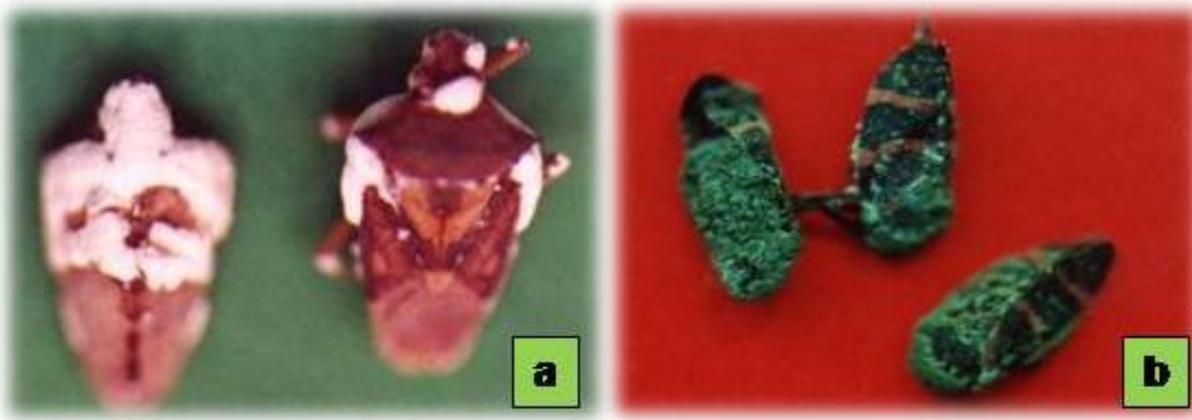
1-2 veces seguidas a la semana y después de acuerdo al muestreo de acuerdo al umbral económico

20.1 Control Biológico

Uso de Hongos: *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*.

Estos se venden en dosis de 100 gramos en polvo en la UNA en Managua o en el proyecto PROMIPAC en Estelí a una concentración de 10 a las 12 conidias.

Dosis: 20 gramos del hongo en bomba de 20 litros mas 1 litro de jabón del transparente raspado en solución.



Insectos colonizados (muertos) por hongos entomopatogenos, (a) *Bauberia bassiana*, (b) *Metharrizium anisopliae*

XXI DAÑO AL MARAÑÓN POR COMEJÉN O TERMITAS

TAXONOMÍA

Nombre científico	: (<i>Nasutitermes corniger</i> Motsh.)
Nombre común	: Comején o termitas
Familia	: Termitidae y Rhinotermitidae
Orden	: Isoptera
Genero	: <i>Nasutitermes</i>
Species	: <i>corniger</i>

Los comejenes o termitas son insectos xilófagos (se alimentan de celulosa proveniente de la madera) de gran voracidad, que causan un enorme daño a los árboles, sus raíces y a las construcciones de madera. Se denominan frecuentemente comejenes, hormigas blancas; pero el uso de estos términos es poco afortunado y puede conducir a una concepción errada en relación con los hábitos de control y eliminación de esta plaga. Pueden dañar en forma considerable: árboles, soleras, vigas, pies derechos y otros miembros soportantes de casas, galpones y diversas estructuras industriales, aunque rara vez provocan derrumbamiento de tales edificaciones (Jiménez-Martínez, 2009c).

Los comejenes o termitas son insectos parecidos a las hormigas, y existen unas 1.500 especies en el mundo. En Nicaragua se reportan unas 25 especies, su organización social está altamente desarrollada y construyen colonias en nidos o termiteros de gran tamaño, que pueden albergar hasta un millón de individuos. Hay varios tipos de nidos de comején o termiteros, desde los que están contruidos en el suelo, en el interior de troncos de los árboles o formados por montículos de hasta 1 metro de altura. Su interior está perfectamente organizado. Los comejenes existen en cualquier parte de la tierra y una de su función es ayudar a la descomposición de la materia orgánica. Usualmente, atacan árboles viejos de los cuales fraccionan la materia orgánica y ésta puede incorporarse al suelo por lo que también tienen una función benéfica.



Soldado y obrera de comején



(a)



(b)

(a) (b). Soldados de comején aéreo (familia Termitidae)



Reina llena de huevos de comején aéreo Soldados de comején aéreo
(Familia Rhinotermitidae)

21.1 Biología y Ecología de los Comejenes

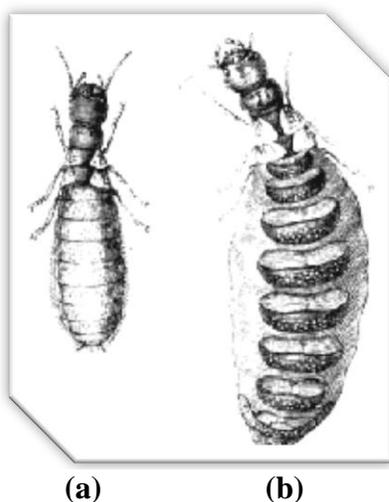
Existen dos tipos de comején, el arbóreo y el subterráneo. El comején aéreo necesita un 50 por ciento de humedad para sobrevivir y el subterráneo necesita un 70 por ciento de humedad. El comején aéreo se alimenta de madera, papel, cartón, cascarilla y cualquier material que contenga celulosa. Dejan rastro o evidencia de su actividad mediante la formación de túneles de materia orgánica, este medio de transporte también les permite transportar sus propias feromonas y microorganismos utilizados en la descomposición de la celulosa. Los comejenes hacen silenciosamente su trabajo, es por eso que generalmente se les descubre cuando ya han hecho una gran destrucción en el árbol o en las raíces de marañón incluso, cuando ya es demasiado tarde.



Castas de los comejenes

21.2 Ciclo de vida y descripción de las Castas de los Comejenes

El término comején o termita se utiliza con regularidad en Nicaragua. El comején es un insecto de respiración traqueal, su metamorfosis es muy parecida a la de los insectos sociales, la hembra fértil o reina pone huevos que originan larvas y ninfas, que pueden desarrollar individuos sexuados, obreras y soldados.



(a) Reina poco después de fecundada, cuando ya ha perdido las alas,
 (b) Reina con el abdomen distendido y con muchos huevos.

Reina:

Dilatación del abdomen después de unos meses, hasta 25 cm cúbicos en las grandes especies.

Rey:

Aumento del tamaño de los testículos después de unos meses

Pareja real o reproductores primarios:

Estos son los responsables de la puesta de los huevos. En muchas especies de termitas solo hay una pareja real por termitero.

Se pueden entender como una fábrica de "células". También son los responsables del control de la estructura social del termitero mediante feromonas (sustancias reguladoras, como las hormonas en el cuerpo humano).

Las obreras:

Machos y hembras son de aspecto blando, son las que hacen todo el trabajo. Construyen el nido o comejenero o termitero, cuidan las larvas y huevos, se encargan de la búsqueda de la comida y de alimentar a toda las otras castas, que nos son capaces de comer por si solas.



Obreras de comejenes

Descripción:

Cabeza redonda o ovalada con fuertes mandíbulas; ojos compuestos bien desarrollados en los alados, muy simples o faltando por completo en los obreros y los soldados; olfato bien desarrollado, situado en antenas filiformes compuestas de 14 a 34 partes.

Los soldados

Encargados de la defensa del termitero de los organismos hostiles, como pueden ser las hormigas. Son machos y hembras de cabeza a menudo más grande que el resto del cuerpo, cubierta con un tegumento cefálico de gran dureza; carácter agresivo.

Armas:

Mandíbulas de los soldados a veces dentadas o transformadas en bastones; o parte frontal de la cabeza alargada por una especie de tubo con glándula frontal.

Los alados o reproductores suplementarios

Pueden entenderse como el "sistema reproductor" del termitero, ya que en determinadas épocas del año oscurecen el tegumento (piel), desarrollan las alas, convirtiéndose en reproductores primarios y salen al exterior a la entrada del invierno o cuando hay lluvias muy copiosas y por varios días del termitero en grandes cantidades para formar uno de nuevo, a estos son los que les llaman papalomollos. De hecho no son sino unos reproductores primarios en potencia, ya que también pueden sustituirlos si es necesario o si quedan aislados de la influencia de la pareja real.



Alado de comején

Larvas:

Criadas por los obreros; primera muda después de 2 o 3 semanas; llegan a la fase adulta después de 3 a 6 meses (según la especie de comején).

Hábitat:

Regiones tropicales y subtropicales.

Alimentación:

Árboles pequeños y en desarrollo, raíces de árboles, madera seca, materias de origen orgánico, cascarilla, patatas, frutas, cactus; unas especies instalan verdaderos jardines de hongos.

Reproducción:

Después de la última muda le crecen dos pares de alas a cada macho o hembra. Apareamiento tras un corto vuelo que, por causas climáticas, comienza a la vez en todos los termiteros de una región. Las alas se rompen antes de la cópula. Primero construyen una celda real, luego entran en una fase de inactividad. La hembra pone 8,000 a 10,000 huevos por día, a veces hasta 30,000.

El macho permanece con la hembra en la celda real, donde el apareamiento se repite regularmente a lo largo de la vida. Según la especie, los huevos eclosionan tras 30 a 90 días. Antes de adquirir el aspecto del adulto, las larvas efectúan varias mudas que normalmente duran unas horas.

En una colonia o termitero hay generalmente 3 castas: **los reproductores, los soldados y los obreros**; pero en algunas especies de comején falta esta última forma y en cierto género no existe la casta de soldados. Normalmente, en las primeras etapas de desarrollo, una colonia de termitas está formada por una sola pareja primaria de reproductores sexualmente maduros, que constituyen la pareja real, siendo los únicos antecesores de todos los demás miembros de la colonia. Durante el primer año de su vida reproductiva, la reina pone sólo algunos huevos, pero sus ovarios se agrandan gradualmente, dando por resultado un alargamiento y ensanchamiento de su cuerpo. Como consecuencia, hay un rápido aumento en su capacidad para poner huevos y el número de individuos en la colonia aumenta rápidamente a varios cientos (termitas de madera seca) o muchos miles (termitas subterráneas). La capacidad de las termitas para desarrollar reinas y reyes secundarios hace posible que una colonia establecida continúe su existencia indefinidamente, siempre que el suministro de alimento y humedad sean adecuados y los insectos estén protegidos de hormigas y otros enemigos en los cultivos.

De los **huevos** puestos por las reinas primarias o suplementarias nacen las **ninfas**, las que se desarrollan a través de varias etapas de crecimiento a **soldados adultos, obreros y alados o reproductores**.

Los soldados encargados de la protección son estériles, sin alas, sin ojos funcionales y varían en longitud desde menos de 0,64 cm. (termitas subterráneas) hasta 1 cm, a 1,3 cm. (Especies de madera seca) o aún 1,9 cm. (Especies de madera húmeda). Ellas se distinguen por su cabeza grande de color pardo oscuro y fuertes mandíbulas, especialmente adaptadas para la lucha, pero que no les sirven para alimentarse de madera.

Cuando una colonia abre orificios hacia el exterior, ya sea para la deyección de 'pellets' fecales o para permitir que emerjan los individuos alados, o cuando la capa protectora de madera es accidentalmente rota, estos soldados evitan el ataque de sus enemigos naturales, las hormigas verdaderas, y de las termitas de otras colonias. Para ello bloquean las pequeñas aberturas con sus duras cabezas y tratan de matar los invasores con sus mandíbulas, o bien descargan una sustancia espesa adhesiva que detiene el ataque de estos insectos.

En las colonias de termitas que viven en el suelo, **los obreros** son los individuos más numerosos, estos son estériles, sin alas y ciegos, y sus cuerpos levemente coloreados, son algo menores de 0,64 cm de longitud (dependiendo de la especie). Están equipados con mandíbulas relativamente poco visibles, pero especialmente adaptadas para morder los fragmentos de madera. Esta casta es responsable de toda la destrucción ocasionada por las especies subterráneas. A estos obreros se les asignan deberes tales como la construcción y ensanchamiento de los nidos; la recolección de alimentos; el cuidado y alimentación de otras formas de adultos y de jóvenes y de lamer diariamente a los diversos individuos del termitero. El propósito primario de este hábito de lamerse, es proporcionar un intercambio de secreciones corporales o exudaciones entre los individuos, pero también sirve para mantener los cuerpos de los insectos libres de mohos y micelios que pueden desarrollarse en gran cantidad en los túneles hechos por los insectos, en contraste con las termitas subterráneas, las termitas de madera seca y madera húmeda no tienen casta de obreros especializados y las ninfas inmaduras realizan los diversos deberes de la colonia. Luego de un período de servidumbre, estas ninfas maduran y llegan a ser soldados o alados.

Los alados o reproductores con alas se encuentran en períodos definidos del año en toda colonia mayor de dos años y se desarrollan de algunas ninfas en un período relativamente corto (sobre 3 meses) que precede a su vuelo. Se asemejan más a los insectos comunes que las otras formas de termitas, son algo aplastados, generalmente de cuerpo de color oscuro, ojos grandes, negros y compuestos; se les llama a menudo 'hormigas voladoras' o "Papolomollos". Alcanzan una longitud de 1,3 cm, o más (sobre 2,5 cm, o más en las termitas de madera húmeda) con sus alas.

Todo el tiempo que permanecen en la colonia son sexualmente inmaduros, luego que han emergido, completado su vuelo y apareado llegan a ser reproductores funcionales. Los vuelos, de estos alados se realizan una vez, y algunas veces dos cada año y proporcionan una de las principales indicaciones de la presencia de termitas en la madera o estructura. El período exacto de vuelo depende de la combinación más favorable de condiciones externas a la colonia, especialmente abundante calor y alto contenido de humedad ambiental.

Aunque estos vuelos son generalmente cortos, los alados pueden ser llevados por el viento, algunas veces, a distancias de varios cientos de metros. Al posarse proceden a librarse ellos mismos de sus alas, luego se introducen en la madera y se aparean.

Solamente una proporción relativamente pequeña de los individuos alados logra escapar de las hormigas, pájaros y otros enemigos naturales y encuentran un lugar adecuado para sus futuras actividades. En el caso de termitas no subterráneas (termitas de madera húmeda y madera seca) su alimentación es hacia el interior de la madera que está sobre el suelo, constituyéndose en los reyes y reinas primarios de la nueva colonia. De esta manera se esparce el daño por comejenes.

Invaden la madera debido al doble propósito de lograr un refugio y asegurarse el alimento necesario para su crecimiento y desarrollo. Para alimentarse dependen principalmente de la **celulosa**, que junto a la **lignina** se encuentra en las paredes celulares o sustancia sólida de la madera. Sin embargo, son incapaces de utilizar este material directamente y los fragmentos de madera que ellos comen realmente serán digeridos por los miles de protozoos que viven en el intestino de todas las especies comunes de termitas.

21.3 Ecología de los Comejenes

Son insectos sociales que viven en colonias, nidos o termiteros y que dividen sus actividades en formas especializadas o castas. Primitivamente fueron moradores de regiones forestales y obtenían la mayor parte de su alimento de árboles muertos caídos; ramas, troncos y raíces muertas. Con el avance de la colonización efectuada por el hombre y la transformación de grandes áreas forestales en poblados y predios agrícolas, las termitas fueron obligadas a incursionar en las diversas estructuras y productos hechos de madera. Otras veces fueron introducidos en regiones costeras mediante la madera transportada por los barcos.

21.4 Forma de Alimentación

Los Protozoos flagelados de las termitas viven en asociación simbiótica con éstos; es decir, ninguno puede vivir en ausencia del otro; de lo contrario mueren. Esto significa que una termita sin protozoos no puede sobrevivir y que los protozoos que viven asociados con las termitas no se encuentran en ningún otro medio que no sea el líquido del tubo digestivo que les proporciona la termita.

Los flagelados viven en la denominada cámara de fermentación o intestino ciego que es una bolsa o dilatación intestinal de la termita. El líquido es viscoso anaeróbico y los flagelados coexisten con bacterias y hongos.

La termita come la madera con las mandíbulas quitinizadas, ingiere las partículas y realiza una segunda trituración al nivel de la molleja. Enseguida, la madera pasa al estómago o intestino medio, donde sufre la acción de enzimas proteolíticos y amilolíticos; de aquí pasa a la cámara de fermentación, donde la ingieren los protozoos por su extremo corporal posterior.

En el citoplasma del protozoo ejerce su acción la celulosa llevándose a cabo un proceso de fermentación anaeróbica que desdobra la celulosa a glucosa, que es aprovechada por los protozoos para su nutrición y, finalmente, a ácido acético, anhídrido carbónico e hidrógeno. Tanto el ácido como la glucosa son absorbidos por la termita y le proporcionan energía.

Cabe destacar que hay una selección en el tamaño de la partícula que ingiere el protozoo, no pudiendo ingerir partículas del doble o del triple de su tamaño. Tanto las obreras como las ninfas o futuros adultos sexuales se alimentan de madera.

Cuando falta la pareja real, las obreras, mediante alimentación con secreciones salivales, permiten que desaparezcan los protozoos de una obrera, la que desarrolla sus ovarios y empieza a poner huevos; este fenómeno se conoce como neotenia.

21.5 Algunas peculiaridades de los Comejenes

Puesto que las termitas evitan el aire libre y viven completamente aisladas del resto del mundo, excepto durante el breve vuelo de los alados, proporcionan al exterior una mínima evidencia de su presencia en la madera. Aun cuando la madera puede ser completamente comida en su interior, la lámina protectora permanecerá intacta, a menos que sea rota por algún otro agente destructor, como la pudrición o por fallas mecánicas de la madera. La superficie de la madera, es abierta temporalmente por las mismas termitas sólo para permitir la salida de los alados, o en el caso de especies de madera, seca y madera húmeda, para facilitar la expulsión de sus deyecciones fecales. Estos pequeños orificios son luego rápidamente cerrados y cualquiera otra falla localizada en la lámina exterior será prontamente tapiada por cierres que construyen las obreras o ninfas de partículas de madera seca o polvo seco cementado con sus, excreciones. Es interesante observar que el instinto de protección de estos insectos es tal, que rara vez excavan la madera infectada hasta tal punto que se derrumbe por el propio peso del nido.

Es posible que ocurra la falla solamente cuando cargas adicionales o nuevas solicitaciones se impongan sobre una madera atacada.

Cada colonia de termitas es una unidad independiente, libre de contacto con otras colonias, aún de la misma especie de insectos. Sus miembros viven en galerías intercomunicadas. Esta condición de aislamiento de la colonia de termitas es significativa en la protección de las termitas contra las hormigas u otros enemigos naturales, al igual que contra enfermedades contagiosas que a menudo dominan la población de otras formas de vida animal. Ello también hace difícil la aplicación de medidas de control, especialmente cuando la exterminación de los insectos se alcanza mediante venenos en polvo y gases.

El hábito de vida en galerías cerradas da también a las termitas alguna medida de control sobre las condiciones de humedad y temperatura y probablemente también sobre la presión de oxígeno en su morada. En efecto, el aire en las galerías cerradas puede estar húmedo hasta el punto de saturación. Esto es especialmente valioso con las especies subterráneas y de madera húmeda, las que requieren más humedad para su desarrollo que las de termitas de madera seca.

La humedad y las condiciones de temperatura que son factores de la actividad de la mayor parte de las termitas favorecen el desarrollo de la pudrición y otros hongos que habitan en la madera. Además, las galerías hechas por ellas proporcionan espacio para el crecimiento de micelios de hongos y permite también el desarrollo de esporas, de esta manera, el deterioro de la madera puede ocasionarlo un trabajo colectivo de pudrición y termitas, aunque los hongos destructores de madera pueden continuar su desarrollo largo tiempo después que una colonia de termitas ha desaparecido.

21.6 Daño de los Comejenes

El daño que ocasiona en los troncos y ramas de árboles de frutales como el marañón provoca la interrupción y la circulación de la savia, secando las ramas o el mismo árbol y cuando el daño es severo en el árbol, este puede llegar a morir.

Los árboles frutales como el marañón son de los más afectados por los ataques de comejenes, razón por la cual se están buscando alternativas orgánicas que ataquen al insecto de manera efectiva y sin dañar la calidad de los cultivos.



Nido de comején aéreo en árbol maduro de marañón.



Comejenero o nido de comejenes entre la base de dos ramas en árbol maduro de marañón.



Figura 18 (a) y (b). Nidos de comején aéreo en árboles maduros que sirven de cerca viva a la orilla de las plantaciones de marañón.

XXXII. MANEJO INTEGRADO DE LOS COMEJENES

22.1 Estrategias de Control Tipo Preventivo

Observaciones en el campo indican que el comején tiene preferencias por algunos troncos de árboles utilizados en los cercos vivos, como son los pochotes, y jiñocuabo, estos deben evitarse su plantación cuando se está cercando.

Destrucción de nidos de comejenes aéreos con objetos contundente como martillos golpeando fuerte la parte superior, esto ayudara a que entre agua y se pudran las estructuras interiores del termitero. También se pueden golpear los nidos de comejenes aéreos con cobas, machetes, palas etc. Una vez que los panales caigan al suelo estos deben quemarse y los insectos que caen al suelo deben aplicársele una solución de chile y jabón. Además se recomienda la poda de limpieza o desramado de las plantas donde deberá procurarse eliminar las ramas donde se encuentre el nido y destruirlo, así como las ramas llenas de túneles.

Muestreo en el suelo: Antes de establecer una plantación nueva de marañón debe muestrearse o inspeccionarse el suelo. Para este muestreo se recomienda cavar con una pala en cinco sitios del área a establecer a una profundidad de 30 centímetros y buscar por la presencia de obreras de comején. Si al menos en uno de los 5 sitios muestreados hay presencia de comejenes, entonces no es recomendable establecer la nueva plantación.

Los productores también deben constantemente revisar sus plantaciones ya que hay comejenes que llegan a las plantas a través del medio subterráneo y cuando logran detectar a los comejenes en los árboles estos ya se encuentran muy dañados y las plantaciones se pierden.

22.2 Estrategias de control cultural del Comején

1. Asegúrese de nunca establecer una plantación si los suelos están infectados con comejenes.
2. Si existen nido de comején en el suelo, en el tronco o en las ramas del marañón, elimínelas y quémelas.
3. No fertilice con abonos orgánicos que estén a base de celulosas como por ejemplo, cascarilla de arroz.

22.3 Control cultural del Comején subterráneo o de suelo a base de solarización mas aplicación de chile molido, ajo y jabón.

El caso del comején de suelo la estrategia de control es mas compleja por lo que la plaga se encuentra debajo de la tierra para esto se realizara un proceso de solarización combinada con una solución de Chile molido y jabón disuelto en agua. Es importante aclarar que este proceso de solarización se debe hacer en la base de los árboles donde se ha detectado el comején.

1. El primer paso es la remoción del suelo alrededor de la base de la planta (30 cm aproximadamente), para exponer un poco la plaga y la aplicación en forma asperjada (aspersión gruesa), la mezcla de Chile molido y jabón disueltos en agua ½ bombada por planta.
2. El segundo paso es que después de la aspersión del líquido se procede a colocar un plástico negro (preferiblemente) aunque puede ser de otro color de acuerdo a la disponibilidad que tenga el productor en la parte asperjada y se deja reposar a pleno sol por una semana, luego se retira el plástico, este control se puede hacer cada mes o cada dos meses hasta que no haya indicios de mas comejenes a la orilla de los árboles del comején.

Materiales a utilizar

- Plástico negro (unas 10 yardas por arbol)
- 5 libras de cal
- 5 libras de ceniza

Preparación

Mezclar bien los ingredientes con agua y aplicar al suelo en la base de los troncos de los árboles del marañón

Aplicar 100 litros de agua

Colocar el plástico negro por 7 días, luego quitarlo y repetir al mes o a los 2 meses.

Aplicación

Aplicar la mezcla removiendo bien la tierra alrededor de la planta, hasta mojar bien el terreno infectado por la plaga.

Controla

Comején subterráneo, nematodos de suelo y además enfermedades causadas por hongos y bacterias que viven en el suelo

XXIII CONTROL DE COMEJENES CON INSECTICIDAS BOTÁNICOS

23.1 Uso de chile, ajo y jabón transparente

Materiales

- Una libra de Chile machacado
- 10 cabezas de ajo machacado
- Una bola grande de jabón del transparente
- 5 litros de agua

Preparación

Disuelva una bola de jabón en 5 litros de agua y agréguele el Chile. Hiérvalo por 10 minutos y deje reposar por 12 horas

Dosis

Medio litro de solución por bomba de 20 litros

Aplicación:

Se recomienda realizarla 2 veces por semana si las poblaciones son bajas, pero si se presentan altas poblaciones se recomienda aplicar 3 veces por semana hasta reducir la plaga del cultivo.

Nota: El uso del insecticida natural deberá efectuarse en horas de la tarde con la finalidad de que las sustancias activas que actúan contra los insectos no afecten las flores y frutos.

Controla

Comején, y hormigas.

23.2 Control Biológico del Comején

Uso de los hongos: *Beauveria bassiana* y *Metharrizium anisopliae*

Dosis: 20 gramos del hongo en bomba de 20 litros mas 1 litro de jabón del transparente raspado en solución.

XXIV OTRAS ENFERMEDADES QUE ATACAN AL MARAÑÓN

En las plantaciones del cultivo de marañón en el país, se identifican tres enfermedades producidas por diferentes hongos como causantes de los principales daños. Estas enfermedades son la Antracnosis y el Mildiú. En otros países como Brasil, se reportan otras enfermedades como el Moho Prieto, Mancha Angular y la Mancha producida por Algas, las cuales no se han reportado en Nicaragua, por lo cual este apartado abordara únicamente las dos enfermedades apuntadas al inicio.

24.1 Antracnosis (*Colletotrichum sp.*)

Es la enfermedad más difundida y conocida en todas las zonas productoras de marañón en el mundo. Está presente en las plantaciones del país, los daños que ocasiona varían según el nivel de incidencia, y estos daños pueden generar pérdidas sensibles en la producción. El hongo causante es el *Colletotrichum*. Este afecta las diferentes partes vegetativas de la planta, siendo las más sensibles, la panícula floral o inflorescencia y los frutos (semilla y falso fruto) del marañón.

Es una enfermedad producida por hongos que causa la desintegración de los tejidos. Se observan manchas negras y hundidas en forma de úlcera que aparecen sobre hojas, tallos, flores y frutos de numerosas plantas de los jardines. Pueden aparecer rayas de color marrón oscuro en la punta de las hojas. Prosperan en ambientes cálidos y húmedos.

Al dificultar la fotosíntesis las hojas se tornan amarillas y rugosas hasta su destrucción total. Ataca especies ornamentales como por ejemplo: muérdago, jazmín, rosal y también frutales como los cítricos y la vid.

24.2 Síntomas de la enfermedad

El haz y envés de las hojas presentan manchas muy marcadas de color pardo oscuro. La infección empieza generalmente en el borde de la hoja, inicialmente la coloración es café, tornándose a verde amarillo, finalizando en lesiones necróticas irregulares. Las hojas jóvenes severamente afectadas, se observan ennegrecidas, torcidas y caen de forma prematura.

Al afectar la inflorescencia, causa lesiones oscuras, deprimidas, pudiéndose presentar exudaciones de goma. Los tejidos necrosados impiden el flujo normal de la savia, ocurriendo el marchitamiento y posteriormente la muerte de la inflorescencia, presentando una sintomatología de momificación en las áreas afectadas. El daño de antracnosis, generalmente no se produce en todo el fruto, sino que, dependiendo de la edad de la semilla y del falso fruto, puede dañar solamente la semilla o el falso fruto, en ambos casos se pierde todo el fruto. En casos de alta incidencia del hongo en la plantación, este puede dañar totalmente al fruto maduro.

La antracnosis afecta en las diferentes etapas de crecimiento del fruto (semilla y falso fruto), siendo más sensible durante los primeros 20 días de crecimiento de este, se puede presentar en plantaciones a pleno sol o con escasa sombra, mal fertilizadas y con abundante maleza. Se requiere un control oportuno de maleza, fertilización correcta y acondicionamiento de sombra.

Imágenes:



Síntomas de enfermedades causadas por patógenos.

Condiciones que lo favorecen:

- Ambiente húmedo y cálido.
- Plantas débiles por falta de fertilización o estrés ambiental.
- Exceso de humedad en el follaje o en el medio de crecimiento.

Manejo Integrado:

- Evite el exceso de humedad en las hojas.
- No maneje las plantas cuando el follaje esté húmedo para no diseminar las esporas.
- Aplique cal o ceniza bajo condiciones favorables a esta enfermedad.
- Para controlar esta enfermedad se debe mantener el follaje seco, evitar el riego aéreo y un espacio adecuado entre las plantas.
- Los tratamientos deben ser preventivos cada 10-15 días

24.3 Mildiú polvoriento (*Oidium sp.*)

Puede recibir diversos nombres, ceniza, cenicilla, polvo, polvillos, roya, etc., dependiendo de la zona en la que nos encontremos. Actualmente esta enfermedad se encuentra diseminada por viñedos de todo el mundo, incluidos las zonas de climas tropicales.

Se supone el origen de la enfermedad en América del Norte, de donde fue llevado a Europa debido al intercambio comercial, y de esta manera se vieron afectadas las viñas europeas, donde las especies eran fuertemente sensibles a esta enfermedad. La introducción del oidio fue muy rápida, causando fuertes mermas en la producción, y por tanto, teniendo una repercusión económica muy importante.

24.4 Síntomas de la enfermedad

La enfermedad se caracteriza por un esporulamiento color blanco cenizo, dispuesto por lo general, sobre la nervadura central de las fases superiores de las hojas. En infecciones severas, el hongo se puede proliferar hacia la fase inferior de las hojas, recubriendo áreas más extensas de la hoja. La hoja infestada, aparentemente entra en senescencia antes que las sanas. Con el progreso de la enfermedad, las estructuras del hongo pueden caer, dejando un área oscurecida en la epidermis foliar.

Entre los daños, podemos resaltar como en las hojas aparece una decoloración seguida de una pelusilla blanca-grisáceo por ambas caras. Éstas posteriormente se abarquillan, arrugan y sus bordes se levantan o cual provoca un abstracción para la realización del proceso fotosintético.

Es una enfermedad frecuente en las plantaciones de marañón en Nicaragua. Normalmente es observada sobre las hojas, sin embargo puede ser encontrada afectando inflorescencias maduras y puede constituirse en un factor limitante de la producción. Es causada por el hongo *Oidium sp.* y la enfermedad también es conocida como Oidium Ceniciento.



Otros síntomas de enfermedades causadas por patógenos.

24.5 Ciclo de actividad

E	F	M	A	M	Jn	J	A	S	O	N	D

El ciclo de la enfermedad comienza cuando llega el invierno y se alcanzan temperaturas superiores a lo 25° C, a partir del cual comienza a desarrollarse el micelio. Cuando este alcanza la madurez, se disemina a través del viento, donde se instaura en cualquier órgano de la vid, desarrollando el polvo blanquecino. Parte del hongo se conserva durante el invierno en el interior de las yemas protegido por las escamas, a partir de donde se desarrollará y propagará de nuevo el hongo en el invierno siguiente.

La contaminación primaria precisa la presencia de micelio en las yemas, y una temperatura superior a los 25° C con ambiente húmedo, pero sin precisar gotas de agua; producida la infección puede continuar en tiempo seco, con una temperatura optima de 25 a 28° C deteniéndose su crecimiento a los 35° C.

24.6 Prevención y Control

Los tratamientos deben hacerse preventivamente antes de que el hongo llegue a manchar las hojas. Si bien es cierto que tiene unas limitaciones en cuanto a temperatura, ya que no actúa a temperaturas inferiores a los 18° C y a temperaturas superiores a los 35° C puede producir quemaduras en la planta.

Los tratamientos vienen determinados por las condiciones meteorológicas, aunque en general se aplican cuando los brotes tienen aproximadamente 15 cm. al comienzo de la floración y al principio del invierno.

24.7 Control Preventivo

- Antes de la siembra limpiar la parcela y sus alrededores.
- Desinfecte el suelo con una libra de cal o dos libra de Ceniza por metro cuadrado, revuelto en el suelo.
- Fertilice al momento de la siembra utilizando dos libras de abono orgánico por hueco y luego repita a los 20 y 40 días.
- Una planta sana es más resistente.
- Como el hongo necesita agua para vivir, la plantación no debe estar muy húmeda: Hacer un cerrito de tierra donde se sembraran las plantas para evitar encharcamiento.
- Usar riego por goteo o cobertura muerta, si riega por Aspersión, evite el salpique.

24.8 Control curativo

- Corte las hojas afectadas y quemarlas.
- Utilización de extractos de cebolla 67 ml/lit. de agua por 15 días.
- Utilización de extracto de ajo 67 ml/lit. de agua por 15 días.
- Utilización de Yodo 3 ml/lit. de agua por 15 días.
- Utilización de Cobre 3g/lit. de agua por 15 días.

XXV BIBLIOGRAFÍA

- **Andrews, K; Caballero, R. 1989.** Guía para el estudio de órdenes y familias de insectos de Centroamérica. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 179 p.
- **Barnett, H.L. y Hunter, B. B.1998.** Illustrate Genera of Fungi. Fourth Ed. Minnesota. APS PRESS The American Phyto pathological Society. 218 p.
- **CIPRES (Centro Parea la promoción, la investigación y el desarrollo rural y social). 2008a.** Guía para el manejo de las principales plagas de marañón orgánico en Nicaragua, 1era edición. 39p.
- **CIPRES (Centro Parea la promoción, la investigación y el desarrollo rural y social). 2008 b.** Guía para el manejo agronómico del cultivo del marañón orgánico en Nicaragua, 1era edición. 42p.
- **CIRCB (Centro de Investigación y Reproducción de Controladores Biológicos). 2008.** Guía técnica de manejo de *chrysoperla* externa en el campo. Universidad Nacional Autónoma- León, Nicaragua. 18p.
- **Castner, J, I. 2006.** Photographiic Atlas of Entomology and Guide to Insect Identification. USA. 174 p.
- **Gómez, M, J; 2011.** Entomofauna y patógenos asociados al marañón (*Anacardium occidentale* L) en León, Nicaragua. Tesis Mag.Sc. Managua, Nicaragua, UNA. 116 p.
- **Jiménez-Martínez, E. 2007.** Guía de manejo integrado de mosca blanca y virus en Nicaragua. Proyecto UNA-CIAT- Mosca Blanca Nicaragua. 34pp.
- **Jiménez-Martínez, E. 2009a.** Entomología. Universidad Nacional Agraria. Managua, NI. 112pp.
- **_____ .2009b.** Métodos de control de plagas. Universidad Nacional Agraria. Managua, NI. 172pp.
- **_____ . 2009c.** Manejo integrado de plagas. Universidad Nacional Agraria. Managua, NI. 120pp.
- **Jiménez-Martínez, E., O. Rodríguez, 2014.** Insectos plagas de cultivos en Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. Managua, NI. 208 pp.
- **Jaramillo, L. 2003.** Informe. EL MARAÑÓN (*Anacardiu. occidentale*) 23p.

- **Marshall, S, A. 2008. 500 insect. A visual reference. Canada. 528 p.**
- **Nunes, Z. C, Dávila, A. L. 2004. Taxonomía de las principales familias y subfamilias de insectos agrícolas en Nicaragua. UCATSE. Universidad Católica Agropecuaria del Trópico seco 1era edición Estelí, Nicaragua. 164p.**
- **Rugama, L, I; López, V, M. 2011. Identificación y descripción de los principales insectos rastros asociados al cultivo de marañón (*Anacardium occidentale* L) orgánico y convencional en León, Nicaragua. Tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua, UNA. 94 p.**
- **Sáenz, M. De la Llana, A. 1990. Entomología Sistemática. UNA (Universidad Nacional Agraria). Managua, Nicaragua. 225p.**
- **White, R. 1983. Peterson field guides beetles: a field guide to the beetles of north America. Sistematic Entomology Laboratory U.S. Departament of Agriculture. 368 p.**



**Edgardo Salvador
Jiménez Martínez**

Oriundo del departamento de Masaya, nació el 8 de noviembre de 1965, realizó sus estudios secundarios en el colegio Don Bosco de Masaya. En 1984 ingresó a la UNA y egresó en 1989 como Ingeniero Agrónomo con orientación en Sanidad Vegetal. En 1999 recibió el título de Máster of Science (MSc.) en Entomología de la Universidad de Arkansas, USA, bajo la beca "Fullbright cholarship". En Mayo del 2003 recibe el título de Doctor of Philosophy (Ph.D) en Entomología de la Universidad de Idaho, USA. En el 2004 le fue otorgada la beca "Bourlaug Fellowship" para estudios de postdoctorado en el área de Ecología química de insectos en la Universidad de Idaho, en mayo del 2004 fue nominado por la Sociedad Americana de Entomología y la Universidad de Idaho a recibir el prestigioso premio Huber C, Manis Award, en el área de "Outstanding Entomology Research" por sus aportes a la ciencia en la Entomología agrícola. En el 2006 se le otorgó la beca "Cokran Fellowship" para estudios postdoctorales en el área de biotecnología agrícola en la Universidad Estatal de Michigan. En abril del 2012 es electo como académico de número a la academia de ciencias de Nicaragua (ACN). En su desempeño profesional ha laborado para la UNA desde 1994, y ha dictado las cátedras de Entomología, Manejo Integrado de Plagas, Métodos de Control de Plagas, Plagas de Cultivos, Plagas Forestales, Uso y Manejo Racional de Plaguicidas Agrícolas y Parasiticidas Agrícolas. Fue jefe del departamento de Protección Agrícola y forestal de la UNA del 2005 al 2006, En el 2005 recibió la orden "Honor al Merito Universitario" por su ejemplar trayectoria académica y efectiva contribución al desarrollo de la educación superior pública. Fue coordinador de la oficina de posgrado de la UNA y del programa de doctorado UNA-SLU-PhD y coordinador general de la cooperación Sueca del 2007 al 2011. En la actualidad es coordinador de la Maestría en Sanidad Vegetal de la UNA.



**Víctor Manuel
Sandino Díaz**

Oriundo del departamento de Carazo, nació el 16 de octubre de 1956, sus estudios primarios los realizó en la escuela de San Gregorio y los estudios secundarios los realizó en el Instituto Nacional Leopoldo Serrano del municipio de Diriamba culminando en el año 1978. Sus estudios universitarios los realizó en la Facultad de ciencias agropecuarias de la UNAN Managua y en la universidad cental de las villas en Cuba, culminando en el año 1985, realizó estudios de maestría en la Universidad Agrícola de Uppsala en Suecia. Desde su graduación en 1985 ha laborado en la Universidad nacional agraria, participó en el movimiento de alumnos ayudantes dictando las cátedra de cálculo y geometría analítica después de su graduación ha dictado las cátedras de Entomología general, entomología económica, fitopatología, parasiticidas agrícolas, uso y manejo racional de plaguicidas, plagas de cultivos, módulos prácticos y vigilancia fitosanitaria Docente investigador de la UNA, como investigador ha presentado exposiciones relacionados al tema de la entomología ha nivel nacional e internacional, asesor de trabajos de tesis en el ámbito de la entomología y la agricultura. Ha presentado resultados de investigación en jornadas científicas de investigación en la UNA y otras instituciones.



**Jorge Antonio
Gómez Martínez**

Oriundo del departamento de Estelí, nació el 10 de mayo de 1978, sus estudios primarios los realizó en la escuela Lolita Salazar de la ciudad de condega y los estudios secundarios en el instituto Nacional Julio Cesar Castillo Ubau de la misma ciudad. Sus estudios universitarios los realizó en la Universidad Nacional Agraria UNA, culminando en el año 2003 y en el 20011 obtiene el titulo de Máster of Science (MSc.) en agroecología y desarrollo sostenible en la UNA. Labora en la una desde 2007 y actualmente es responsable de cultivos protegidos, se desempeña como docente dictando las cátedras de parasiticidas agrícolas y entomología en la facultad de agronomía y sedes de la UNA, como investigador ha presentado más de 10 exposiciones relacionadas al tema de entomología y fitopatología nacional e internacionalmente ha sido responsable-asesor de trabajos de tesis en el ámbito de entomología y la agricultura. Ha presentado trabajos de investigación en jornadas científicas de investigación en la UNA y otras instituciones.

