

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

PARASITOLOGIA AGRICOLA



DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

**MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL JARDÍN DEL
MUSEO DOLORES OLMEDO PATIÑO**

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS EN PROTECCIÓN VEGETAL

PRESENTA:

RIGOBERTO GUTIÉRREZ MARTÍNEZ

2004

Chapingo, Estado de México



MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL JARDÍN DEL MUSEO DOLORES OLMEDO PATIÑO

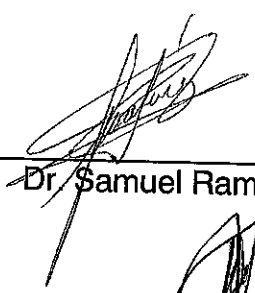
Por:

Rigoberto Gutiérrez Martínez

Esta tesis se realizó bajo la dirección del Dr. Samuel Ramírez Alarcón, misma que ha sido aprobada por el siguiente Comité Asesor y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

Maestro en Ciencias en Protección Vegetal

Director:



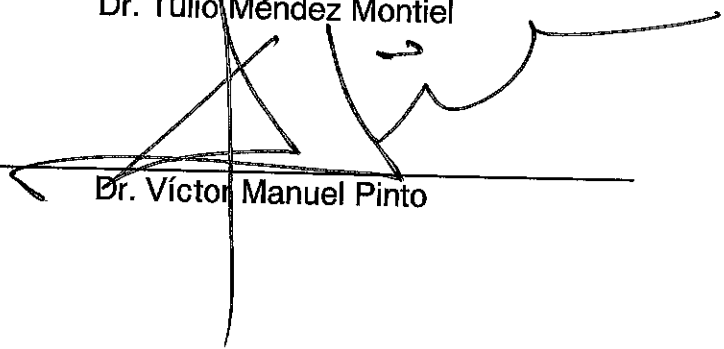
Dr. Samuel Ramírez Alarcón

Asesor:



Dr. Tulio Méndez Montiel

Asesor:



Dr. Víctor Manuel Pinto

DEDICATORIAS

Al ser mas importante en mi vida

A dios, porque me dio una misión en este espacio

A mi madre, por su amor a la vida... y todavía tienes mucho que enseñarme

A mi padre, por su paciencia para enseñarme a elegir

A mi esposa, por la confianza y fe que ha depositado en mí

A Airam, por traerme ese mensaje de dios: la virtud de ser papa

A mis hermanas: Rosa, Elvia, Elvira, Chani, Leo, mi hermano Reynaldo y mis casi hermanos Ivan y Ricardo, porque al recordar que siempre estaban allí nunca me sentí solo

A todos mis sobrinos y sobrinas

Y a ti que estas leyendo este escrito, ojalá te sea de ayuda

AGRADECIMIENTOS

**A la Universidad Autónoma Chapingo y al departamento de Parasitología
Agrícola por que me ensaaron la protecci3n vegetal**

Al Dr. Samuel Ram3rez Alarc3n que confi3 en mi para realizar este trabajo

Al Dr. Tulio y Dr. Pinto por sus valiosas aportaciones al presente estudio

Al Dr. Nahum por su paciencia y ensearanzas

**Al Museo Dolores Olmedo Patiño que me abri3 sus puertas
incondicionalmente y por su apoyo econ3mico**

**Al Arquitecto Luis Hern3ndez Vel3zquez por su apoyo por sus
sugerencias y apoyo log3stico para el desarrollo de este trabajo**

Al jard3n del museo por ser el protagonista de este trabajo

Al Seor Nava que me enseo el respeto a los jardines

**Al Ing. J. Armando Correa por su apoyo y por prestarme su c3mara
fotogr3fica**

A mis profesores por sus sugerencias sobre el manejo de plagas

**A mis compaereros y amigos, Alfredo, Ulises, Pedro y Jorge por sus
valiosas aportaciones y sugerencias.**

**A cada una de las personas que de alguna forma me apoyo. Gracias a
todos**

DATOS BIOGRAFICOS

El autor nació en el poblado de Rancho Viejo, perteneciente al municipio de Emiliano Zapata, Veracruz, Estudió la carrera de Agronomía y la especialidad de Parasitología Agrícola en la Universidad Autónoma Chapingo de donde egresó en el año de 1995. En los años de 1997 al 2001 trabajó como coordinador nacional de campañas fitosanitarias en la dirección General de Sanidad Vegetal, en la ciudad de México. Desde octubre del año 2001 se desempeña como asesor para el manejo fitosanitario y nutricional del jardín del Museo dolores Olmedo Patiño, verificador de empresas de plaguicidas y es agente ejecutivo del concepto Green Keeping. El autor ha participado en diferentes congresos y simposios como expositor de temas sobre sanidad de árboles urbanos, parques y jardines.

RESUMEN

Rigoberto Gutiérrez Martínez

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL JARDIN DEL MUSEO DOLORES OLMEDO PATIÑO

Marzo 2004

Se identificaron las plagas y enfermedades en el jardín del Museo Dolores Olmedo Patiño, se determinaron las tácticas de manejo para los problemas fitosanitarios mas importantes y se desarrollo el programa de manejo integrado. El estudio se llevó a cabo durante 16 meses, en el periodo de agosto 2001 a abril del año 2003. Las plagas determinadas como clave en el jardín fueron la conchuela del eucalipto (*Glycaspis brimblecombei*) y la gallina ciega (*Phyllophaga* sp) en césped y setos. Los umbrales estéticos para las plagas fueron: Para la conchuela del eucalipto 10 ninfas por hoja y para la gallina ciega de 2 larvas por muestras de suelo de 20 cm de ancho X 20 cm de largo X 20 cm de profundidad y la determinación de las tácticas de manejo. Para la conchuela del eucalipto se observó un parasitismo de 14% de *Psyllephaegous bliteus* en abril del 2003, después de 5 meses de su liberación en el jardín. Los mejores tratamientos químicos para cada una de las plagas fueron, para la conchuela del eucalipto las microinyecciones de acefate al 97% (0.5 gr/10 cm de circunferencia del tronco) y para la gallina ciega la combinación de tebupiribinfos (10 gr/ m²) y clorpirifos etil (3 ml/lit de agua) en aplicaciones localizadas.

Palabras clave: Manejo Integrado, *Glycaspis brimblecombei*, *Phyllophaga*, umbral estético, jardín

ABSTRACT

Rigoberto Gutiérrez Martínez

INTEGRAL MANAGEMENT OF PESTS IN THE GARDEN AT THE DOLORES OLMEDO PATIÑO MUSEUM

March 2004

Pests and diseases in the park at Dolores Olmedo Patiño Museum in Mexico City were identified. Control tactics were determined and were part of the integrated pest management from 2001 to 2003. Key pests were determined such as the red gum lerp psyllid (*Glycaspis brimblecombei*) and grub (*Phyllophaga* sp) in the turf. The aesthetic thresholds determined for red gum lerp psyllid were 10 nymphs per leaf and 2 grubs per soil sample (20 cm weight X 20 cm long X 20 cm deep). The parasitism percentage of *Psyllephaegous bliteus* in *Glycaspis brimblecombei* was 14% five months after they were released in the garden. The best chemical treatment against *Glycaspis brimblecombei* was a 97% acephate applied by microinjection (0.5 gr/ 10 cm of trunk circumference) in eucaliptus trees, and for phyllophaga grub was the combination of tebupiribinphos (10 gr/m²) and clorpiriphos ethil (3 ml/lit of water) applied in the soil of infested areas.

Key words: Integrated management, *Glycaspis brimblecombei*, *Phyllophaga*, aesthetic thresholds, garden

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE CUADROS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES	3
2.1 IMPORTANCIA DE LAS ÁREAS VERDES PARA EL BIENESTAR URBANO	3
2.2 IMPORTANCIA DE LAS ÁREAS VERDES EN EL DISTRITO FEDERAL	6
2.3 IMPORTANCIA DEL MUSEO DOLORES OLMEDO PATIÑO Y SU JARDÍN	8
2.4 AMENAZAS PARA LAS AREAS VERDES	9
2.5 ESTRATEGIAS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)	12
2.6 PROCEDIMIENTO PARA INICIAR UN PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN ÁREAS VERDES	16
2.7 ¿QUE ES UN UMBRAL ESTETICO Y COMO SE DETERMINA?	19
III. MATERIALES Y METODOS	22
3.1. AREA Y PERIODO DEL ESTUDIO	22
3.2. IDENTIFICACION DE ESPECIES DE PLATAS ORNAMENTALES EN EL JARDÍN	22
3.3. PROCEDIMIENTO DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL JARDÍN	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	33
4.1. LISTADO DE ESPECIES ORNAMENTALES ENCONTRADAS EN EL JARDÍN	33
4.2. PROCEDIMIENTO DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL JARDÍN	35
V. CONCLUSIONES	56
VI. BIBLIOGRAFIA	58

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Superficie total de áreas verdes por delegación	6
Cuadro 2. Superficie de áreas verdes por habitante según delegación	7
Cuadro 3. Umbrales estéticos de plagas del césped	18
Cuadro 4. Datos históricos de la temperatura y precipitación en Xochimilco ..	22
Cuadro 5. Matriz de criterios para la selección de las estrategias de manejo ..	27
Cuadro 6. Especies de árboles presentes en el jardín del Museo Dolores Olmedo Patiño	33
Cuadro 7. Funciones designadas a los miembros participante en el MIP	35
Cuadro 8. Resultados del análisis de suelo	37
Cuadro 10. Matriz de criterios para la selección de las estrategias de manejo completada.....	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Croquis del Museo Dolores Olmedo Patiño.....	23
Figura 10. Grafica del número de ninfas promedio por hoja a partir de agosto 2001 hasta abril del año 2003	47
Figura 14. Evaluación de 2 métodos y dosis de 3 insecticidas para el control de la conchuela del eucalipto	51
Apéndice D. Encuesta y laminas de daños para determinar los umbrales estéticos.....	63
Apéndice E. Resultados de la encuesta para determinar los umbrales estéticos.....	66

I. INTRODUCCION

Dentro de las funciones de las zonas verdes es la de absorber el dióxido de carbono producido principalmente por la contaminación y transformarlo en oxígeno, el cual es esencial para la vida humana y el resto de seres vivos. También tienen su importancia como agente ecológico que se encarga de impedir que el suelo sea arrastrado por las corrientes de agua impidiendo su degradación.

A pesar del crecimiento de la mancha urbana en las grandes ciudades, aún existen áreas verdes importantes como los jardines de parques, museos, comercios, hogares, etc., donde se integran algunos de los elementos de la arquitectura de paisaje que se caracteriza por integrar espacios verdes a las construcciones.

La necesidad de mantener a las plantas del jardín en las mejores condiciones estéticas y aceptables para el público, ha ocasionado un incremento en el uso de fertilizantes, agua y plaguicidas, trayendo consigo el aumento de problemas en el suelo por la salinidad que producen los fertilizantes, la resistencia de algunos organismos a plaguicidas, intoxicación de animales domésticos y personal que labora dentro de estas áreas verdes. En el jardín del museo Dolores Olmedo Patiño ubicado en Xochimilco, Distrito Federal, podemos observar esta tendencia, acompañada de la reducción de algunos recursos de vital importancia como lo es el agua y de la invasión de plagas exóticas como la

conchuela del eucalipto. Por lo anterior, se llevó a cabo el presente trabajo de tesis apoyado en los objetivos siguientes:

1. Identificación de los problemas fitosanitarios en el jardín del museo
2. Determinación de las tácticas de manejo de las problemas fitosanitarios
3. Desarrollar el programa de manejo integrado de los principales problemas fitosanitarios del museo.

II. ANTECEDENTES

2.1 IMPORTANCIA DE LAS ÁREAS VERDES PARA EL BIENESTAR URBANO

En todo el mundo la proporción de la cobertura de áreas verdes varía ampliamente; en continentes como el de Europa existen lugares que tienen áreas con una cobertura del 5% en lugares como Madrid, capital de España hasta el 60% como es el caso de Bratislava, capital de Eslovaquia (Stanners y Bourdeau, 1995). Por otra parte, la Organización Mundial de la Salud recomienda 9 m² de áreas verdes por habitante, así tenemos que en países como Turquía, la media general varía entre 0,3 y 10 m²/habitante (Pamay, 1988). En Copenhague, las áreas verdes, incluyendo áreas y bosques naturales, representan alrededor del 23% lo que corresponde a 43 m²/habitante. Este último porcentaje es muy cercano al de grandes ciudades como París y Nueva York.

Importancia de las áreas verdes para las personas

Estudios realizados por Kaplan y Kaplan (1989) indican que las visitas a las áreas verdes nos relajan y agudizan nuestra concentración porque sólo necesitamos utilizar nuestra atención espontánea. Además, Ulrich (1984) demostró que los pacientes hospitalizados se recuperaban más rápidamente cuando tenían una perspectiva a través de la ventana que les permitía ver árboles. En Suecia, Grahn, Citado por Nilsson y Randrup (1997), ha dirigido extensos estudios sobre la importancia de los parques para los diferentes

grupos de población. Los estudios demuestran que los períodos pasados al aire libre tenían un valor medicinal real para los pacientes y residentes de hospitales, residencias de ancianos y casas de salud. La gente se sentía más feliz, dormía mejor, necesitaba menos medicinas, estaba menos inquieta y mucho más elocuente.

Importancia de las zonas verdes para la biodiversidad y el medio ambiente

La naturaleza que crea el hombre es considerada con frecuencia inferior a la naturaleza que evoluciona sin intervención humana. Una investigadora inglesa, que es propietaria de un jardín de unos 700 m² en un suburbio de Leicester, en Midlands, tiene la opinión de que éste no es el caso. Durante 15 años ha recogido y clasificado las especies de todos los insectos que ha encontrado en su jardín. Ha recibido visitas del 30% y 34% de todas las especies de mariposas diurnas y nocturnas respectivamente, que son originarias de la región (Owen, 1992, citado por Nilsson K y Randrup T, 1997). Sin embargo, muchas áreas verdes urbanas no presentan una biodiversidad particularmente rica. La mayoría de ellas se establecieron con grandes superficies pavimentadas, áreas engravadas, césped bien segado y árboles individuales aislados.

Los árboles absorben contaminantes gaseosos como el ozono, el dióxido de azufre y el dióxido de nitrógeno, eliminándolos así de la atmósfera. También, emiten diversos compuestos orgánicos volátiles como el isopreno y los monoterpenos que pueden contribuir a la formación de ozono en las ciudades.

Mediante la transpiración del agua y las superficies sombreadas, los árboles reducen la temperatura del aire (Nowak, 1995). Debido a que los árboles reducen la temperatura del aire, dan sombra a los edificios en verano y frenan los vientos invernales, pueden contribuir a reducir el consumo de energía en los edificios y en consecuencia a reducir la emisión de contaminantes de las instalaciones generadoras de energía (McPehrson y Rowntree, 1993; Nowak, 1995). Las plantaciones de protección a lo largo de carreteras de tráfico denso y alrededor de las áreas industriales son, por lo tanto, un medio eficaz para reducir la contaminación del aire. Pero esto, indudablemente no puede tomarse como excusa para pasar por alto la lucha contra el origen de la contaminación.

Aunque las plantas absorben dióxido de carbono y producen oxígeno, es importante no asignar a las plantas una importancia excesiva para el ambiente urbano. Harris (1992) nos recuerda que las plantas tienen realmente sólo un efecto secundario sobre el contenido de dióxido de carbono y oxígeno en el aire urbano. La fotosíntesis de los océanos representa entre el 70 y el 90 por ciento del

total de la producción mundial de oxígeno, por cuya razón es absolutamente fundamental que estén protegidos contra la contaminación, incluso una pequeña reducción del contenido de oxígeno del aire ocasionará un gran incremento porcentual en su contenido de dióxido de carbono, lo que reforzaría el efecto invernadero, llevando en consecuencia a un aumento de la temperatura global.

2.2 IMPORTANCIA DE LAS ÁREAS VERDES EN EL DISTRITO FEDERAL

En el Distrito Federal existen una amplia diversidad de especies vegetales en las 4,951 hectáreas de áreas verdes distribuidas en las 17 Delegaciones que la conforman, lo cual podemos observar en el cuadro 1.

Cuadro 1. Superficie total de áreas verdes por delegación

Delegación	Metros cuadrados		
	1997	1998	1999
Álvaro Obregón	3,137,998	8,051,298	8,051,298
Azcapotzalco	1,449,719	1,449,719	1,449,719
Benito Juárez	1,511,486	1,511,486	1,511,486
Coyoacán	4,988,150	4,988,150	4,988,150
Cuajimalpa	524,553	574,553	574,553
Cuauhtémoc	895,080	895,080	895,080
Gustavo A. Madero	6,566,539	6,566,539	6,566,539
Iztacalco	861,920	898,283	898,283
Iztapalapa	2,491,711	3,048,711	3,048,711
M. Contreras	181,071	181,071	181,071
Miguel Hidalgo	6,682,330	6,883,330	6,883,330
Milpa Alta	570,200	700,200	700,200
Tláhuac	1,732,850	1,732,850	1,732,850
Tlalpan	4,566,188	4,566,188	4,566,188
Venustiano Carranza	2,362,085	2,362,085	2,362,085
Xochimilco	5,100,532	5,100,532	5,100,532

Distrito Federal 43,622,412 49,510,075 49,510,075

Fuente: Secretaría del Medio Ambiente, Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural del D.F. (http://www.df.gob.mx/agenda2000/ecologia/8_1.html)

Por otra parte, podemos observar una cantidad regular de metros cuadrados por habitante, según las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, como se observa en el cuadro 2

Cuadro 2. Superficie de áreas verdes por habitante según delegación

Delegación	Metros cuadrados por habitante		
	1997	1998	1999
Álvaro Obregón	4.55	11.61	11.54
Azcapotzalco	3.13	3.11	3.09
Benito Juárez	4.01	3.99	3.96
Coyoacán	7.50	7.45	7.41
Cuajimalpa	3.76	4.10	4.07
Cuauhtémoc	1.63	1.62	1.61
Gustavo A. Madero	5.13	5.10	5.07
Iztacalco	2.02	2.09	2.08
Iztapalapa	1.44	1.75	1.74
M. Contreras	0.84	0.83	0.83
Miguel Hidalgo	18.01	18.44	18.33
Milpa Alta	6.90	8.43	8.38
Tláhuac	6.65	6.61	6.57
Tlalpan	8.12	8.07	8.02
Venustiano	4.78	4.75	4.72

Carranza			
Xochimilco	15.07	14.98	14.89
Distrito Federal	5.05	5.69	5.66

Fuente: Secretaría del Medio Ambiente, Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural del D.F. (http://www.df.gob.mx/agenda2000/ecologia/8_1.html)

2.3 IMPORTANCIA DEL MUSEO DOLORES OLMEDO PATIÑO Y SU JARDÍN

El museo Dolores Olmedo Patiño, conserva la colección privada más importante de la producción artística del muralista y pintor Diego Rivera, integrada por 137 trabajos, 25 obras relevantes de Frida Kahlo y 43 creaciones de Angelina Beloff, así como una extensa y valiosa colección de más de 600 piezas prehispánicas procedentes de diversas culturas indígenas antiguas del país, muebles y objetos de la época virreinal y una amplia colección de piezas de las artes populares de nuestra nación que incluye cerámica, vidrio, judas, máscaras y lacas entre otras. El Museo ocupa una superficie de 6,000 m² del área total de 32,000 m² de la llamada Finca La Noria, construcción que data probablemente del siglo XVII y que tiene su propio lugar en la historia de la región.

El Museo cuenta con algunos de los elementos de la arquitectura de paisaje que se caracteriza por integrar espacios verdes a las construcciones. Por ello podemos observar 20 especies de árboles y plantas de origen mexicano como la Dalia, el Maguey o el Tecojote; también encontramos Bugambilias, Alcatraces, Pinos, Naranjos y Pirules; variedades botánicas que no son originarias de México, sin embargo, se han adaptado de tal

manera a nuestro clima y zonas geográficas que ya se les considera mexicanas. (Anónimo, 2003).

2.4 AMENAZAS PARA LAS AREAS VERDES

Desde 1950 el porcentaje de la población que vive en zonas urbanas viene creciendo rápidamente y la falta de espacio hace tentador utilizar las áreas verdes para construcción. En la Ciudad de México, la participación de las áreas verdes en la superficie de la ciudad está disminuyendo alrededor del 3,7% anual. Las zonas verdes son sustituidas con frecuencia por edificios, especialmente en los barrios más pobres de la ciudad (Chacalo et al., 1996).

Las carreteras pueden aislar unas zonas verdes de otras lo que reduce su valor recreativo y el de corredores para la propagación de la flora y la fauna. Las condiciones urbanas para el desarrollo de la vegetación son bastante diferentes de las condiciones rurales. El paisaje urbano esta caracterizado por el pavimento y los edificios. Esto modifica el clima urbano de forma que disminuye la velocidad del viento, aumenta las temperaturas, aumentan las precipitaciones, se reduce la humedad relativa y se aumenta la cantidad de contaminantes en comparación con el paisaje rural (Flint, 1985; Harris, 1992).

En las plantaciones urbanas, es muy frecuente encontrar problemas como la aspereza del suelo, condiciones del aire que no desempeñan el mismo papel que en el paisaje rural, los suelos que contienen productos de desecho,

abandonados por la industria de la construcción, pueden carecer de nutrientes suficientes y con frecuencia están compactados (Nilsson K y Randrup T. 1997).

Otro factor importante de estrés urbano es el vandalismo. El vandalismo es predominantemente un problema social. El paisajismo y la jardinería de carácter comunitario que tienen éxito en barrios densamente poblados del interior de la ciudad, han demostrado que un freno para el vandalismo es el desarrollo de un espíritu de propiedad en los residentes (Flint, 1985). Nowak *et al.* (1990) encontraron la máxima mortalidad de árboles en áreas de bajo nivel socioeconómico. El porcentaje de mortalidad de árboles estaba fuertemente correlacionado con el porcentaje de desempleo. Por ello, una silvicultura urbana con éxito tiene que hacer participar a la población local en la elaboración de la política, en la planificación y la gestión.

Otras problema que aqueja a las áreas verdes es la presencia de plagas. Entre los problemas fitosanitarios mas frecuentes podemos encontrar a los insectos y entre ellos tenemos: gusano de alambre, gallina ciega, grillotopos, falso medidor, medidor, pulgones, escamas, chinches, mosquitas blancas, larvas urticantes, chicharritas entre otros, así como algunas especies de ácaros ocasionando daños importantes (Johnson y Webb, 1999).

En el jardín, también podemos encontrar un sinnúmero de enfermedades afectando diferentes partes de las plantas o diferentes estados fenológicos de las mismas, entre los factores que las originan tenemos a los hongos, bacterias,

virus, nemátodos, deficiencias nutrimentales y fitotoxicidad por efecto algunos productos agroquímicos. Para una identificación rápida Kucharek T y Dunn B (1994) las han clasificado de la siguiente manera:

Enfermedades de Tipo I.

Enfermedades que producen manchas definidas en las hojas, crecimientos de color blanco y/o crecimientos anormales de partes de las plantas. Agrupa las enfermedades siguientes:

Mildius polvoriento, royas, cenicillas, manchas en hojas, mosaicos y deformaciones causadas por virus, herbicidas hormonales y deficiencias nutrimentales.

Enfermedades de tipo II

Enfermedades que causan enanismos, marchitamientos y/o clorosis.

Incluye enfermedades como el Damping off, nodulos o agallas por nemátodos, pudrición de raíces, rizoctonia, fusariosis, marchites bacteriana, esclerotiniosis, pudriciones blandas en frutos, botritis, antracnosis, roña, pudriciones secas y quemaduras de sol.

2.5 ESTRATEGIAS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)

En la actualidad las personas encargadas de atender o dar mantenimiento a los parque y jardines, están buscando no depender únicamente del control químico para el control de plagas, así tenemos que, las investigaciones realizadas para su control están dirigidas a encontrar alternativas de control basadas en el conocimiento de su ciclo de vida y en el uso de agentes de control biológico.

El desarrollo de las estrategias para el manejo integrado de plagas (MIP) en áreas verdes requiere de la búsqueda de información lo mas confiable posible en tres áreas principalmente, estas son (McCarty, 1995):

1. Todo lo relacionado a las etapas del ciclo de crecimiento de las plantas del jardín y a las etapas del ciclo de vida de las plagas. Con lo cual podremos establecer medidas que logren interrumpir el ciclo de estas últimas, trayendo consigo una disminución significativa de su población. Es de vital importancia entender la lógica que existe detrás de una práctica de manejo, ya que esto permitirá a las personas que manejan las plagas, tomar decisiones que alteren las practicas de cultivo, reduciendo con ello los problemas de plagas o estimulando el crecimiento de las plantas de tal forma que toleren su ataque.
2. El uso de sistemas de monitoreo que permitan conocer detalladamente el comportamiento de la población de las plagas, lo cual permitirá saber si es necesario la aplicación de un insecticida y la época en que este será mas

efectivo. Idealmente estos sistemas de monitoreo deben de basarse en umbrales económico o estéticos, sin embargo, en la mayoría de los casos estos no se conocen, lo cual obliga a los controladores de plagas a basar esos umbrales en la importancia que tienen la existencia de plagas en lugares estéticos o lo que pueda tolerar el cliente.

3. Mantenimiento de los registros del comportamiento de las plagas, del ambiente, del suelo, riego y prácticas culturales.

Las tácticas utilizadas para el manejo integrado de plagas están comprendidas dentro de las estrategias de control legal, control físico, control cultural, control biológico y control químico.

Control legal. Se refiere a las medidas establecidas por los gobiernos federales, estatales o locales para evitar la introducción o dispersión de las plagas.

Control físico. Comprende las medidas físicas como el calor, frío, ondas sonoras, entre otras, utilizadas para el control de las plagas.

Control cultural. Las siguientes tácticas conforman una buena estrategia de control cultural:

Uso de Hospedantes resistentes. Se refiere a la búsqueda de plantas tolerantes al ataque de plagas, como es el caso del pasto San Agustine, el cual se ha observado resistiendo ataques de algunas chinches

Uso de material propagativo libre de plagas. Esta es una táctica que a menudo pasamos por alto, sin embargo llevar a la práctica esta medida de forma estricta trae a mediano y largo plazo un gran beneficio, ya que evita o retarda la aparición de las plagas. Esta medida incluye la preferencia por sembrar plantas provenientes de invernaderos certificados como libres de plagas, semillas debidamente empacadas, etiquetadas y certificadas.

Preparación del terreno. Preparar el terreno conforme a los requerimientos de la planta que se va a sembrar, promoverá una mejor salud y viabilidad de las semillas o plantas. En esta medida podemos mencionar la descompactación y nivelación del terreno, adecuación para el riego, entre otras.

Prácticas agronómicas básicas. La forma en que estas prácticas nos pueden ayudar en el control de las plagas, es estimulando principalmente un mejor desarrollo y un mayor producción de la parte de la planta que nos interesa cultivar; entre estas prácticas encontramos a los riegos, fertilización y podas llevadas a cabo en el momento mas oportuno, en el

caso de césped se requieren además de otras prácticas como la aireación, el verticorte y la aplicación de tierra o arena sobre él.

Control biológico. El control biológico dentro de un manejo integrado de plagas involucra el uso de enemigos naturales para reducir la población de las plagas utilizando enemigos naturales originarios del lugar o introducidos, los cuales también deben estar por debajo de niveles estéticos aceptables. Aquí podemos mencionar como casos exitosos el uso de *Bacillus popilliae* para el control de gallina ciega, algunas especies de royas (*Puccinia* spp) que han controlado malezas como coquillos y nemátodos predadores que han logrado controlar grillos. Desafortunadamente, esta estrategia de control aún no logra reemplazar totalmente el uso de plaguicidas químicos, como mucha gente piensa, por lo que es importante hacer saber a los dueños de los parques y jardines que es importante utilizar este método en combinación con los otros y no de forma aislada.

Control químico. En el esquema del MIP el uso indiscriminado de plaguicidas queda totalmente fuera, por lo que su uso debe estar basado en juicios tomados a partir del conocimiento de los aspectos siguientes:

- Identificación correcta de la plaga.
- Sistemas confiables de monitoreo que permitan conocer los umbrales estéticos reales. El umbral de daño estético o umbral estético se refiere a

la cantidad de daño visual que puede tolerarse para una o un conjunto de plantas o un área específica del jardín antes de aplicar cualquier medida de control.

- Ciclo y hábitos de vida de las plagas. Al tener conocimiento de estos aspectos podemos conocer en que época debemos llevar a cabo la aplicación de los plaguicidas, ya que por lo general los insectos son mas susceptibles a los insecticidas en su primeros estadios de desarrollo.
- Al seleccionar el plaguicida este debe ser el mas efectivo hacia la plaga, pero el menos toxico a los organismos no-objetivo o menos persistente en el medio ambiente. Se debe leer la etiqueta cuidadosa y completamente. Hacer los tratamientos en la medida de lo posible de forma localizada, lo cual se logra con el registro del monitoreo y el mapeo de las áreas del jardín.

2.6 PROCEDIMIENTO PARA INICIAR UN PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN ÁREAS VERDES

Las plagas que atacan las áreas verdes siempre se hacen presentes, ya sea una o varias de ellas, e incluso el mejor programa de manejo de ellas no garantiza que estas no lleguen a causar daño. McCarty (1995) hace énfasis en que los pasos que se mencionan a continuación, han sido el inicio de programas de MIP exitosos.

Paso 1. Desde un inicio se debe definir el papel y la responsabilidad de todas las personas involucradas en el programa de MIP, esto se refiere a que debe existir una buena comunicación entre los dueños del parque o jardín y los encargados de darle mantenimiento.

Paso 2. Una actividad clave para el éxito del programa es el conocimiento exacto de las plagas principalmente por parte del personal encargado de su monitoreo. Así también, se debe hacer énfasis de su conocimiento por parte del personal encargado del las podas, los que limpian las áreas y en general de todos los que hacen las actividades de mantenimiento.

Paso 3. Determinar las áreas y especies de plantas con mayor cobertura en el jardín, para conjuntamente con ello determinar las plagas de mayor importancia (Plagas claves), así como también corregir las actividades agronómicas que se están desarrollando de manera inadecuada. Además de corregir tales medidas es necesario obtener la información que corresponde a la especie de planta, tipo y época de poda, cantidad y frecuencia del riego, drenaje del suelo, análisis del suelo, el programa de fertilización, lugares donde transita la gente, sombreado y dirección del viento.

Paso 4. Monitorear fielmente las condiciones ambientales, ya que esto nos proveerá de información local referente a temperatura, humedad, precipitación, temperatura del suelo e índices de humedad, luz solar y evapotranspiración. Esta información es de gran relevancia, ya que las condiciones climáticas

juegan el papel mas importante en los patrones de crecimiento de las plantas y los problemas de plagas.

Paso 5. Establecer umbrales estéticos de acción y al mismo tiempo empezar a monitorear y registrar los niveles de infestación de las plagas, localizando las áreas o zonas de monitoreo en mapas que nos permitan conocer el comportamiento de las plagas dentro del jardín, ayudando con esto a hacer aplicaciones de insecticida de forma localizada. Algunos umbrales estéticos de plagas del césped se mencionan en el cuadro 3:

Cuadro 3. Umbrales estéticos de plagas del césped

Plaga	Umbral estético para césped	Método de detección o inspección
Gusano soldado	3 a 4 por pie ²	Visual
Chinche <i>Blissus leucopterus</i>	20 por pie ²	Visual
Gusano trozador	1 por pie ²	Visual
Gallina ciega	3 a 4 por pie ²	Visual
Grillotopos	2 a 4 por pie ²	Visual

Paso 6. Usar plaguicidas solo cuando se alcancen o rebasen los umbrales estéticos.

Paso 7. Evaluar los resultados de la aplicación de medidas de control químico, biológico, cultural o cualquier otra a través del registro de los niveles de población de las plagas. Esta actividad pondrá de manifiesto ante los dueños o usuarios de los parques y/o jardines, la importancia que tiene controlar las plagas mediante un Manejo Integrado de Plagas, ya que esto logrará mantener

las plantas en condiciones estéticas óptimas, respetando el equilibrio entre el hombre y la naturaleza.

2.7 ¿QUE ES UN UMBRAL ESTETICO Y COMO SE DETERMINA?

McCarty (1995), define al umbral de daño estético o umbral estético como la cantidad de daño visual que puede tolerarse para una o un conjunto de plantas o un área específica del jardín antes de aplicar cualquier medida de control. A esta misma definición se refiere Boardman *et al.* (2001) en el estudio llevado a cabo para determinar el umbral estético para plagas de jardín y del cual podemos sintetizar el procedimiento siguiente:

- 1) Seleccionar el área donde se llevará a cabo el MIP
- 2) Determinar las especies de planta con mayor cobertura en el jardín
- 3) Determinar las plagas claves de las áreas verdes, de acuerdo a las plantas que tengan mayor cobertura e importancia en el jardín.
- 4) Elaborar una escala de daño para cada una de las plagas, complementándola con una fotografía que ejemplifique cada nivel de daño.
- 5) Seleccionar un grupo de personas que convivan o visiten el área verde en cuestión. La muestra debe incluir a propietarios, no propietarios y personal de mantenimiento.

6) Elaborar y practicar una encuesta para las personas de la muestra incluyendo preguntas de los aspectos siguientes:

a) Aspectos Demográficos

Estatus del entrevistado: Propietario, no propietario, mantenimiento

Edad

Sexo

b) Aspectos de jardinería y control de plagas

Conocimiento en jardinería

¿Cuál es el nivel de daño mas alto que soportaría en el jardín para cada plaga?

Nivel 1, Nivel 2 ...

¿Cuál es el primer método de control que utilizaría para controlar las plagas?

Control biológico, MIP, control químico

¿ Si el control químico fuera el único método de control que conoce
Hasta que punto lo utilizaría?

Nunca, 1 vez, 2 veces, 3 veces...

7) Después de practicar las encuestas se debe efectuar una comparación de los resultados entre cada una de las preguntas

- 8) Determinar el umbral estético de acuerdo con el nivel tolerado por el mayor número de personas entrevistadas.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. AREA Y PERIODO DEL ESTUDIO

El área de estudio se encuentra ubicada en la antigua Hacienda de la Noria, con dirección Avenida México 5843, Colonia la Noria, Delegación Xochimilco, Distrito Federal.

El área de estudio o de jardín estuvo comprendida de 3 hectáreas (Figura 1) .

El clima es templado subhúmedo con una precipitación promedio anual de 775 mm, con lluvias en verano. Las temperaturas promedio mensuales oscilan entre 12.4 °C a 17.6 °C y un promedio anual de 15.2 °C (Cuadro 4). El tipo de suelo es franco, con textura media.

Cuadro 4. Datos históricos de la temperatura y precipitación en Xochimilco

	Prom.	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	díc
Temp.	Máximas	21°C	23°C	25°C	26°C	26°C	24°C	23°C	23°C	23°C	22°C	22°C	21°C
	Mínimas	6°C	7°C	9°C	11°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	10°C	8°C	7°C
	Media	13°C	15°C	17°C	18°C	19°C	17°C	16°C	17°C	16°C	16°C	15°C	13°C
	Precip.	10 mm	10 mm	13 mm	28 mm	58 mm	157 mm	183 mm	173 mm	145 mm	61 mm	5 mm	8 mm

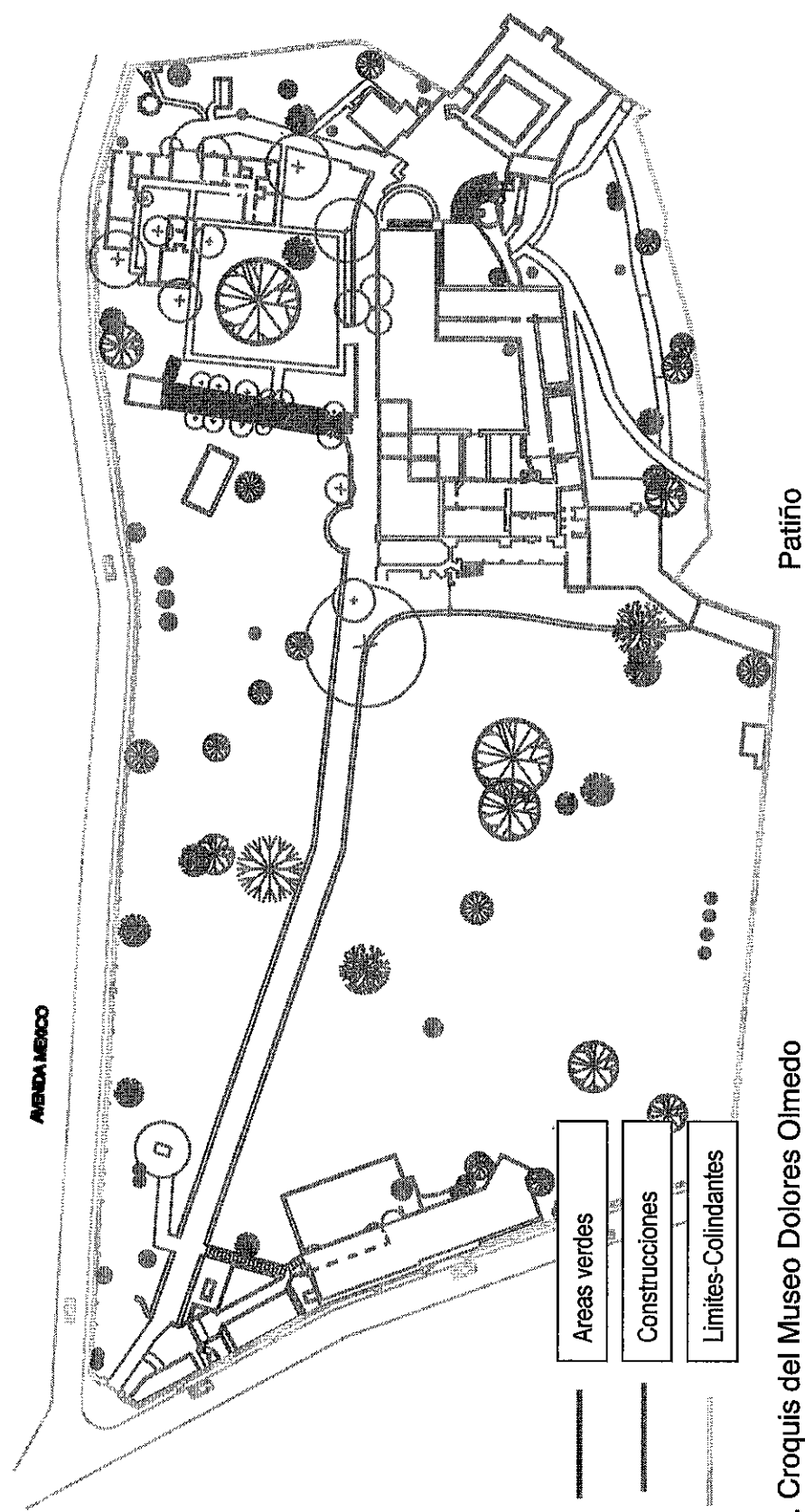
Fuente: Anónimo A. 2003

El estudio tuvo una duración de 12 meses (Agosto 2001 – Agosto 2002)

3.2. IDENTIFICACION DE ESPECIES DE PLATAS ORNAMENTALES EN EL JARDÍN

Las identificación de las especies de plantas ornamentales, se llevó a cabo mediante comparación y observación directa.

Las especies identificadas fueron clasificaron en cinco categorías: Árboles, arbustos, plantas herbáceas, plantas trepadoras y especies de cobertura. El porcentaje de cobertura se estableció de manera ocular.



PLANTA DE CONJUNTO
ESCALA 1:400
MUSEO DOLORES OLMEDO PATIÑO

Figura 1. Croquis del Museo Dolores Olmedo

3.3. PROCEDIMIENTO DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL JARDÍN

3.3.1 . Designación de funciones para el personal involucrado en el MIP

Se definió el papel y la responsabilidad de cada una de las personas que participan en el programa de MIP (Siguiendo la propuesta de McCarty, 1995). Para definir las funciones de cada persona en el programa se llevaron a cabo reuniones en grupo y con cada una de ellas, con el objeto de conocer sus habilidades y el papel que cumplían antes del inicio del mismo clasificándolos en: personal de campo (Personal de jardinería), el cual a su vez se dividió en aplicadores y tramperos; coordinador del programa (jefe del departamento de jardinería), y finalmente a los ejecutivos del programa (Director de Servicios Generales, Alumno tesista de postgrado y Mesa Directiva del Museo)

3.3.2. La capacitación en el programa MIP

La capacitación estuvo dirigida al personal involucrado en el MIP y al público en general. Los aspectos tratados fueron: Identificación y amenaza de las plagas para el jardín, buen uso y manejo de plaguicidas, nutrición del jardín, estrategias alternativas al control químico para el control de plagas y métodos de microinyección de plaguicidas y nutrientes para árboles. El desarrollo de la capacitación se dio a través de talleres con asistencia obligatoria para el personal de campo y coordinador del programa, así como de asistencia opcional para el público en general.

Los temas impartidos estuvieron a cargo del alumno tesista, superintendentes de campos de golf, profesionales de control de plagas de árboles, técnicos de empresas de plaguicidas y personal de la Dirección de Reforestación Urbana.

3.3.3. Actividades agronómicas en el jardín.

Para optimizar el resultado de las actividades agronómicas en el jardín se llevó un seguimiento de ellas a través del Formato de las actividades agronómicas aplicadas en el jardín (Apéndice A). Después de haber obtenido la información durante un año se sugirió un calendario de tales actividades (Apéndice C).

Para el análisis de suelo se tomaron 15 submuestras de 0.5 kg c/u en todo el jardín, de las cuales se obtuvo una sola muestra de alrededor de 1 kg, misma que procesó el Laboratorio Central de Suelos de la Universidad Autónoma Chapingo, para obtener resultados de macronutrientes, micronutrientes y elementos contaminantes.

Se planeó un calendario de riegos terciados durante los meses de Marzo a mayo, el resto de los meses el riego fue de cada 7 días en promedio. El riego fue a través de aspersores utilizando agua tratada.

3.3.4. Monitoreo de las condiciones ambientales

La información correspondiente a las condiciones ambientales del lugar correspondiente a los años 2001 y 2002 se obtuvieron del Observatorio Astronómico Nacional.

3.3.5. Establecimiento de los umbrales estéticos de acción y métodos de supervisión de las plagas.

El establecimiento de los umbrales estéticos se llevó a cabo de acuerdo al procedimiento de Boardman *et. al.* (2001), descrito anteriormente.

Las plagas clave a atender se determinaron considerando las especies vegetales mayor cobertura e importancia en jardín. (Conchuela del eucalipto y gallina ciega)

Como segundo paso se elaboró la escala de daño para cada una de las plagas, con una fotografía que ejemplificó cada nivel de daño (Apéndice D).

Una vez elaborada las laminas de nivel de daño y la encuesta (Apéndice D) se procedió a tomar una muestra analizando el número de visitantes promedio mensual mayor afluencia de visitantes al museo, para después tomar una muestra de acuerdo con la metodología establecida para estudios de mercado la cual en resumen indica que en el caso de un universo de personas mayor a 500 mil elementos (llamado infinito), con un margen de error del 5 por ciento, (máximo permisible), y con probabilidades a favor y en contra del 50/50, la muestra es del 0.1% de elementos como mínimo (Fernández, 2000). Finalmente, los resultados

fueron analizados para determinar los umbrales estéticos de acuerdo con el mayor nivel tolerado por el mayor número de personas entrevistadas.

Los métodos de muestreo se determinaron de acuerdo con el ciclo de vida y comportamiento de la plaga, parte afectada de planta y el número de plantas por especie presentes en el jardín.

3.3.6. Determinación de las estrategias de manejo y su evaluación.

La selección de las estrategias de manejo tuvieron como base los criterios que se mencionan en el cuadro 5.

Cuadro 5. Matriz de criterios para la selección de las estrategias de manejo

Criterio	Conchuela del eucalipto	Gallina ciega
Medidas de control cultural antes de iniciar el programa		
Referencias bibliográficas de control		
Equipo de aplicación de plaguicidas		
Insecticidas y formulaciones		
Enemigos naturales y formulaciones		

Para complementar esta matriz se utilizó la simbología siguiente:

Control cultural: R: Manejo del riego, P: Podas, F: Manejo de fertilización,

Referencias bibliograficas: Disponibles, No disponible

Equipo de aplicación: Disponible, No disponible

Equipo de aplicación de plaguicidas: Disponible, No disponible

Insecticidas y formulaciones: Disponible, No disponible

Enemigos naturales y formulaciones: Disponible, No disponible

TACTICAS DE MANEJO APLICADAS.

Conchuela del eucalipto

Monitoreo de la plaga. Mensualmente se tomó la cantidad de 10 hojas/árbol del 20% de los árboles (10 árboles, en total 100 hojas) de las cuales se contabilizó la cantidad de ninfas vivas.

Control cultural. Se planeó un calendario de riegos terciados durante los meses de Marzo a mayo, el resto de los meses el riego fue de cada 7 días en promedio..

Control biológico. Se realizaron 2 liberaciones de huevecillos de *Chrysoperla rufilabris* a la dosis de 100 huevecillos por eucalipto. La primera aplicación se hizo al voleo utilizando un adherente en el tronco de los árboles (Figura 2). La segunda liberación se realizó depositando la dosis de huevecillos en vasos de unicel, los cuales se colocaron en la rama mas baja de cada árbol.

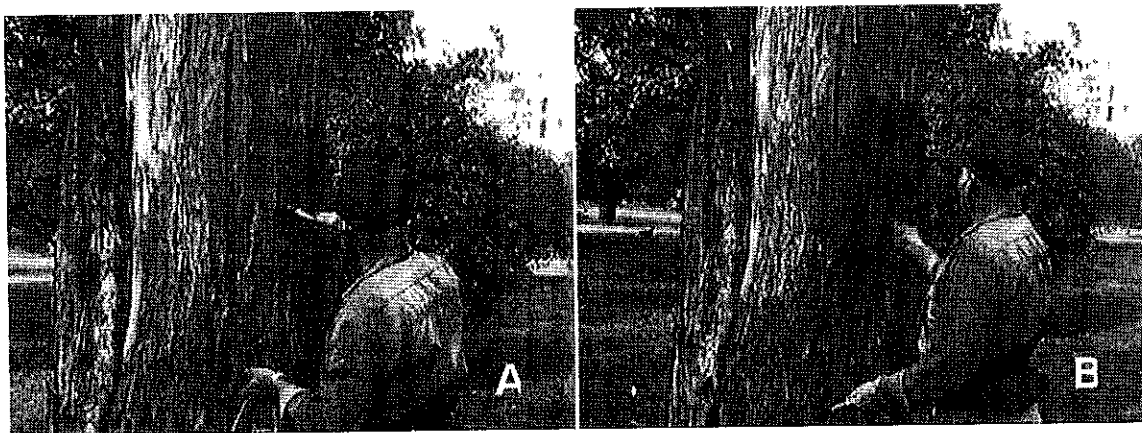


Figura 2. Liberación de *Chrysoperla rufilabris* (Chrysopa). A) Aplicación de adherente al tronco de los eucaliptos para los huevecillos de la Chrysopa, B) Aplicación de los huevecillos de Chrysopa

En el mes de noviembre del año 2002, personal de la Dirección de Reforestación Urbana, de la Delegación Xochimilco y de la Universidad Autónoma Chapingo, realizaron la liberación de 1,293 parasitoides *Psyllephaegous bliteus* en el jardín.

Control químico. En agosto del año 2001 se aplicó el insecticida nuvacron 50 L.S. (Monocrotofos) en forma de microinyecciones, a la dosis de 1 ml por cada 10 cm de circunferencia del árbol, utilizando la SW100 Injector Gun por parte de personal técnico de la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo.

El producto Nuvacron se encuentra clasificado como extremadamente toxico, así mismo la adquisición de la SW100 Injector Gun presentó dificultades, ya que debía ser importada, lo cual incrementaba en 80% su costo aunado a problemas aduanales, por lo que fue necesario evaluar diversos métodos de aplicación de insecticidas y diferentes dosis de los mismos (Figura 3).

El segundo tratamiento general de los eucaliptos se llevó a cabo en agosto del 2002 con el insecticida acefate 97% a la dosis de 0.5 gr/10 cm de circunferencia

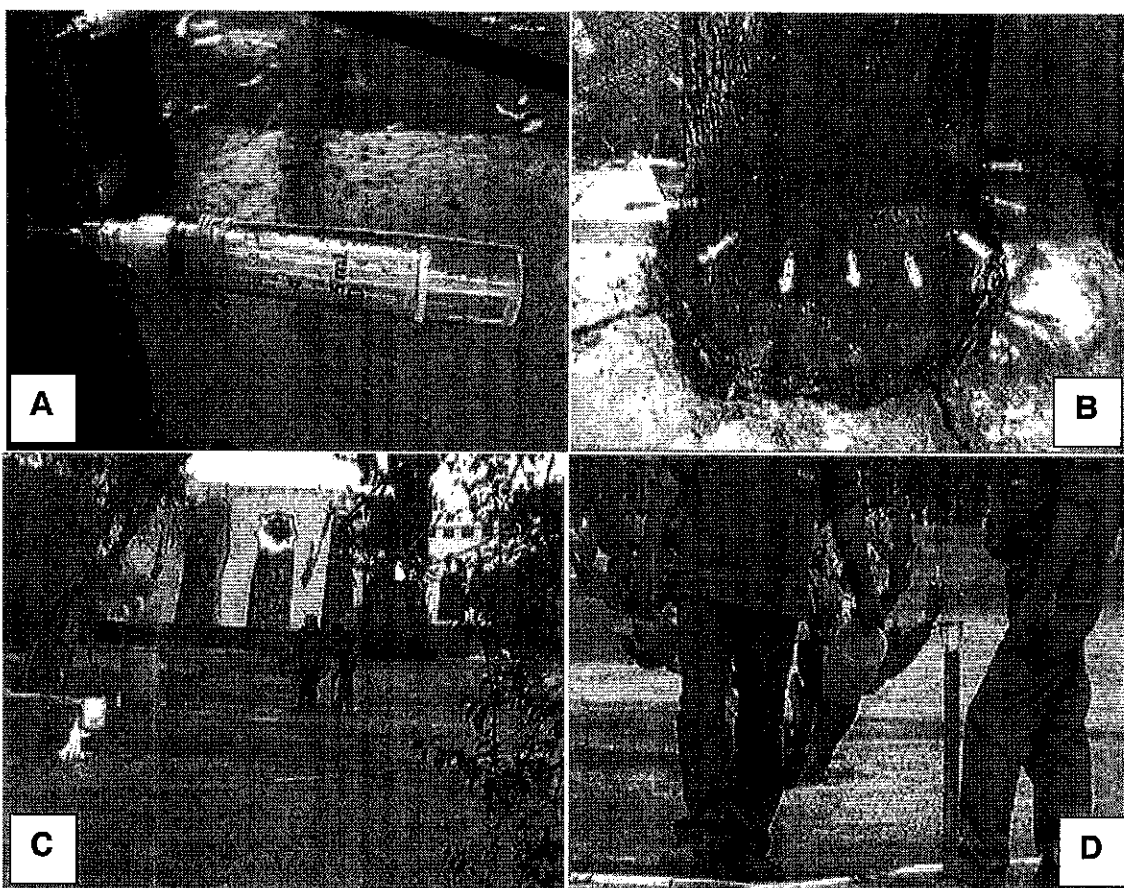
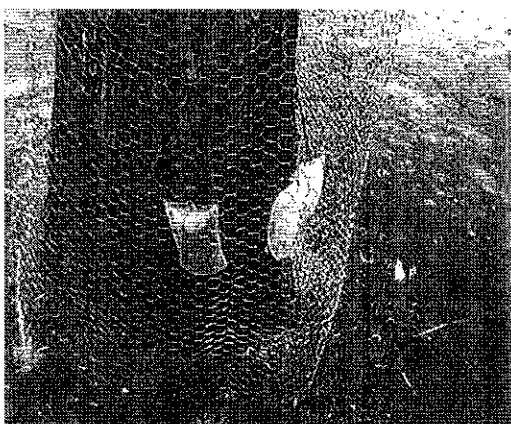


Figura 3. Inyecciones de insecticidas sistémicos para el control de la conchuela. A y B) Inyecciones de insecticidas sistémicos al tronco, C y D) Inyecciones de insecticidas sistémicos al suelo



E) Inyección de insecticidas sistémicos al tronco del eucalipto mediante bolsas de suero

Gallina ciega

Monitoreo de la plaga. Mensualmente se tomaron 5 muestras de suelo en todo el jardín. Cada muestras de suelo fue de 20 cm de largo X 20 Cm de ancho X 20 Cm de profundidad (Figura 4).



Figura 4. Muestreo de gallina ciega. A y B) Toma de muestra de suelo, C) Búsqueda de gallina ciegas en la muestra de suelo, D) Gallina ciega en la muestra de suelo

Control biológico. Se llevó a cabo la Aplicación de Naturalis L (*Beauveria bassiana*, 2.3×10^7 conidios viables del hongo por ml) a la dosis de 12.5 ml de naturalis/L de agua.

Control químico. Después de no observar control de la plaga con el uso de Naturalis L (Infestaciones de gallina ciega de 25 larvas por metro cuadrado), se

procedió a la aplicación del insecticida Azteca (Tebupiribinfos) a la dosis de 10 gr/ m². El tratamiento se evaluó a los 5 y 10 días después de la aplicación del insecticida químico. Los resultados obtenidos no fueron satisfactorios por lo que procedió a la aplicación de forma conjunta de los insecticidas Azteca (10 gr/ m²) y Dinafos (clorpirifos etil) a la dosis de 3 ml/lit de agua (20 lit de mezcla/10 m²). Los resultados se evaluaron a los 15 y 30 días después de la aplicación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. LISTADO DE ESPECIES ORNAMENTALES ENCONTRADAS EN EL JARDÍN

En el jardín podemos encontrar alrededor de setenta especies de plantas diferentes, entre árboles, plantas herbáceas, trepadoras y de cobertura. El listado de las especies de plantas del jardín se presentan el cuadro 6.

Cuadro 6. Especies de árboles presentes en el jardín del Museo Dolores Olmedo Patiño

ARBOLES		
Nombre común	Nombre científico	Cantidad
Aguacatero	<i>Persea americana</i>	3
Ahuehuete	<i>Taxodium mucronatum</i>	11
Ahuejote	<i>Salix bonplandiana</i>	23
Alcanfor	<i>Eucaliptus. globulos</i>	4
Arbol de las manitas	<i>Chiranthodendron pentadactylon</i>	1
Capulin	<i>Prunus serotina</i> Ehrh	6
Casuarina	<i>Casuarina</i> sp	8
Cedro	<i>Cupresus</i> sp	4
Cipres	<i>Cupresus sempervirens</i>	1
Ciruelo	<i>Prunus domestica</i>	4
Colorin	<i>Erythrina americana</i>	41
Durazno	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	8
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	49
Ficus	<i>Picus</i> sp	3
Fitolaca	<i>Phytolacca</i> sp	29
Fresno	<i>Fraxinus</i> sp	4
Guayabo	<i>Psidium guajava</i> L.	1
Higuera	<i>Ficus carica</i> L.	2
Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	36
Junipero	<i>Juniperus</i> sp	5
Limon mexicano	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.	5
Magnolia	<i>Magnolia</i> sp	10
Naranja apestoso	<i>Citrus aurantium</i> L.	8

Níspero	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen	1
Olivo	<i>Olea europaea</i>	1
Peral	<i>Pyrus communis</i> L.	4
Pirul	<i>Schinus molle</i> L.	54
Sauce	<i>Salix</i> sp	2
Tejocote	<i>Crataegus pubescens</i>	2
Tepozan	<i>Buddleia americana</i>	1
Trueno	<i>Ligustrum japonicum</i>	65
Yuca	<i>Yucca</i> sp	4
Zarzamora	<i>Rubus fruticosus</i>	4
ARBUSTOS		
Nombre común	Nombre científico	
Bugambilia	<i>Bougainvillea hybrid</i>	
Floripondio	<i>Brugmansia</i> sp	
Granada	<i>Punica granatun</i>	
Margariton	<i>Chrysanthemum</i> sp	
Rosal	<i>Rosa</i> sp	
ESPECIES HERBÁCEAS		
Nombre común	Nombre científico	
Abelia	<i>Abelia rupestris</i>	
Alcatras	<i>Zantedeschia aethiopica</i>	
Amarilis	<i>Hippeastrum</i> sp	
Aralia	<i>Dizygoteca elegantissima</i>	
Azalea	<i>Rhododendron</i> sp	
Bandera española	<i>Lantana camara</i>	
Cactaceas	<i>Opuntia</i> sp	
Calicanto	<i>Calycanthus</i> sp	
Camelia	<i>Camellia</i> sp	
Clivia	<i>Alivia miniata</i>	
Cola de rata	<i>Aporocactus flagelliformis</i>	
Corona de cristo	<i>Euphorbia milii</i>	
Epífilo	<i>Epiphyllum</i> sp	
Gladiola	<i>Gladiolus</i> sp	
Hortensia	<i>Hydrangea macrophylla</i>	
Jazmín	<i>Jasminum polyanthum</i>	
Maguey	<i>Agave salminae</i>	
Noche buena	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	
Platanillo	<i>Canna</i> sp	
Retama	<i>Retama</i> sp	
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>	
Rosa de siria	<i>Hibiscus</i> sp	

Rosal	<i>Rosa</i> sp
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>
Siempreviva	<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>
Sotol	<i>Dasylirion wheeleri</i>
ESPECIES TREPADORAS	
Nombre común	Nombre científico
Hiedra	<i>Hedera</i> sp
Orquídea	
Trompeta trepadora	<i>Campsis</i> sp
ESPECIES DE COBERTURA	
Nombre común	Nombre científico
Pasto Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>

4.2. PROCEDIMIENTO DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL JARDÍN

4.2.1 . Designación de funciones para el personal involucrado en el MIP

Las funciones designadas a cada una de las personas que participaron en el programa de MIP fueron se presentan el cuadro 7.

Cuadro 7. Funciones designadas a los miembros participante en el MIP

Categoría	Funciones	No. personas
Ejecutivos del programa	Planear las actividades del MIP y determinar sus costos y beneficios. Evaluar resultados de las actividades del MIP Capacitar al personal de campo y coordinador del programa para la realización de las actividades	4
Coordinador del programa	Coordinar y vigilar el desarrollo en tiempo, cantidad y calidad de cada una de las actividades planeadas en el programa	1
Personal de campo:		7
Aplicadores	Realizar las actividades agronómicas en el jardín (Podas, fertilización, riego,	6

	etc.) Aplicar plaguicidas y otros insumos Liberación de enemigos naturales (actividades de control biológico)	
Trampero	Realizar actividades de monitoreo de plagas: Muestreo directo en plantas y/o suelo, revisión de trampas amarillas	1

4.2.2. La capacitación en el MIP

El resultado de la capacitación se midió a través de exámenes prácticos dirigidos al personal de campo, donde se observó un conocimiento satisfactorio de los temas impartidos, por el 80 % del personal y 20% restante manifestó un conocimiento deficiente en control biológico, además de resistencia hacia el uso de productos biorracionales, argumentando que los resultados de su control son muy lentos y de poco impacto.

4.2.3. Actividades agronómicas en el jardín.

Como resultado de los datos históricos tomados referente a las actividades agronómicas se obtuvieron dos calendogramas, el primero referente a las actividades antes del MIP y el segundo el propuesto como parte del mismo (Apéndice B y C).

Descripción de las actividades.

Poda.

La poda para césped se programó cada 20 días durante los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo y abril y para el resto del año con una frecuencia de 15 días cada corte, ambos a una altura de 3 a 4 cm.

Para los árboles de porte mayor a 10 m de altura las podas que se realizaron fueron de carácter fitosanitario eliminando ramas muertas o con signos de alguna enfermedad. Para el resto de las plantas la poda fue de formación.

Fertilización y análisis de suelo:

De acuerdo a los resultados obtenidos (Cuadro 8) y al manual de fertilizantes (Anónimo, 2000) se elaboró el cuadro comparativo que se presenta en el cuadro 9.

Cuadro 8. Resultados del análisis de suelo

Elemento	Resultado del análisis Mg kg⁻¹ (Porcentaje)	Clasificación
Nitrógeno	61.60 (0.00616%)	Extremadamente pobre
Fósforo	32.79	Alto
Potasio	556	Muy rico
Fierro	82.21	Muy alto
Cobre	2.06	Alto
Zinc	13.58	Muy Alto
Manganeso	4.54	Muy bajo
Materia orgánica	6.19 %	Rico

Cuadro 9. Comparativo de la cantidad de nutrientes a aplicar

	Resultado del Análisis Mg kg ⁻¹	Cantidad óptima Mg kg ⁻¹
Césped	61.60	83.76
Jardín completo	61.60	127.60

Considerando lo anterior se adicionó al suelo del jardín la cantidad de 500 gr de nitrógeno por cada 100 m² de superficie, acompañado de microelementos, principalmente fierro mediante fertilizantes granulados, así también se incorporaron ácidos húmicos (Figura 5).

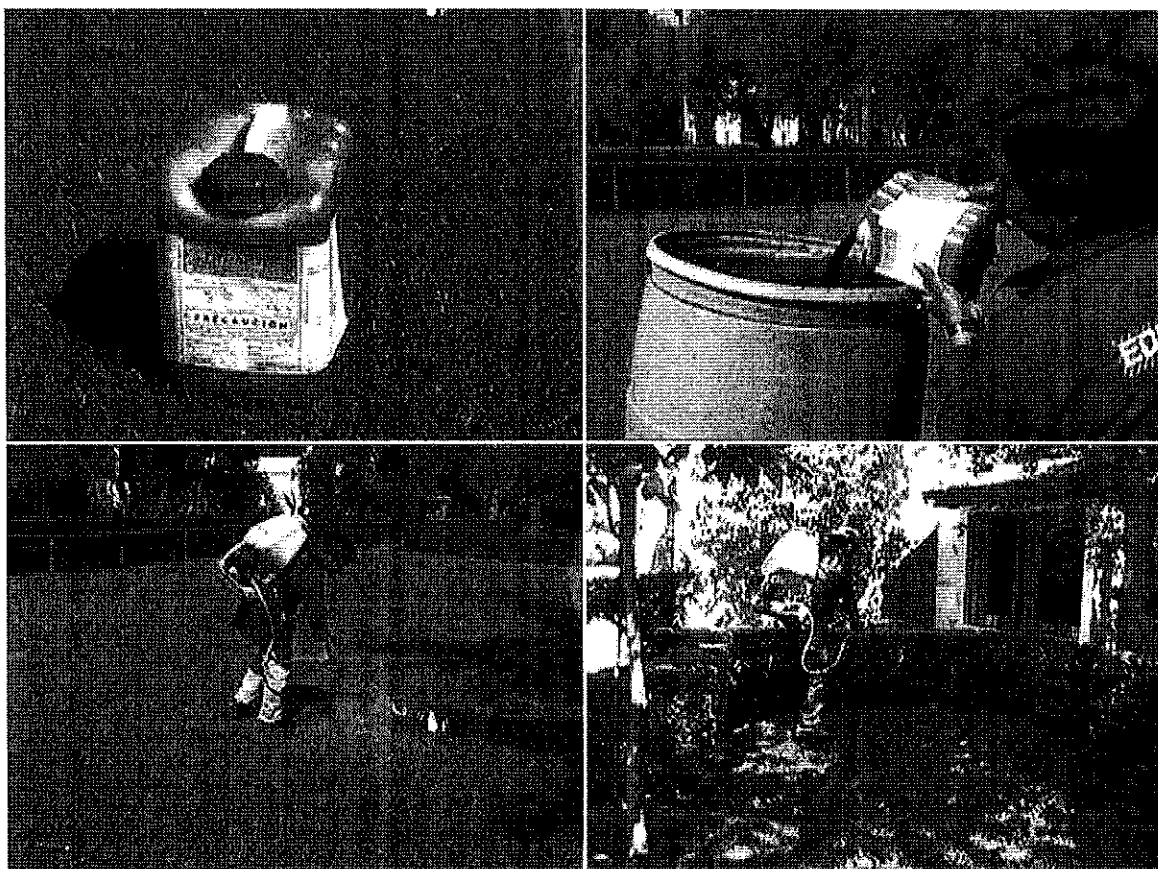


Figura 5. A) Mejorador de suelo, B) Mezcla del mejorador de suelo con el agua. C) v D) Aspersión de la mezcla

Para árboles y arbustos la fertilización fue a través de comprimidos de fertilizantes ("Slow release"), excepto para eucaliptos debido a sus condiciones sanitarias.

Riego

Los riegos se llevaron a cabo cada cinco días en promedio durante los meses de sequía y mas espaciados en el resto de los meses. Esta actividad fue de gran importancia para el manejo de la conchuela del eucalipto ya que para estos árboles la frecuencia del riego fue de un día con riego y un día sin riego en los meses de febrero a mayo, lo que permitió compensar el daño por succión de savia de la plaga.

4.2.4. Establecimiento de los umbrales estéticos de acción y métodos de supervisión de las plagas.

Los métodos de muestreo se determinaron de acuerdo con el ciclo de vida, comportamiento, parte afectada de planta y el número de plantas por especie presentes en el jardín.

De acuerdo a los resultados obtenidos de las encuestas (Apéndice E) se determinaron los **umbrales estéticos** siguientes:

Conchuela del eucalipto: 10 ninfas por hoja

Gallina ciega: 2 larvas/20 cm x 20 cm

Debido a la importancia de conocer y reunir la información mas relevante que nos permitiera desarrollar las tácticas de manejo para cada una de la plagas la información siguiente se consideró como parte de los resultados.

Conchuela del eucalipto (*Glycaspis brimblecombei*)

Descripción. Los adultos alados (hembras y machos) son de cuerpo delgado y miden 3. 2 mm de longitud. Su cuerpo es de color verde claro con manchas amarillas y naranja, las alas son transparentes y generalmente en posición de tejado de dos aguas sobre el abdomen. Los adultos de esta especie difieren de otras especies de psilidos que se han reportado para México, en que presenta dos proyecciones largas llamadas conos genales, que se encuentran en la cabeza debajo de cada ojo. Los huevos son pequeños, de color amarillo (amarillo como yema de huevo), forma ovoide y la hembra los deposita en forma individual o en grupos dispersos en el haz o envés de las hojas. Las ninfas en sus primeras etapas de desarrollo son de color amarillo y con rudimentos alares pequeños. Las ninfas viejas o de ínstares mayores presentan alas rudimentarias de color negro y su abdomen es de color amarillo

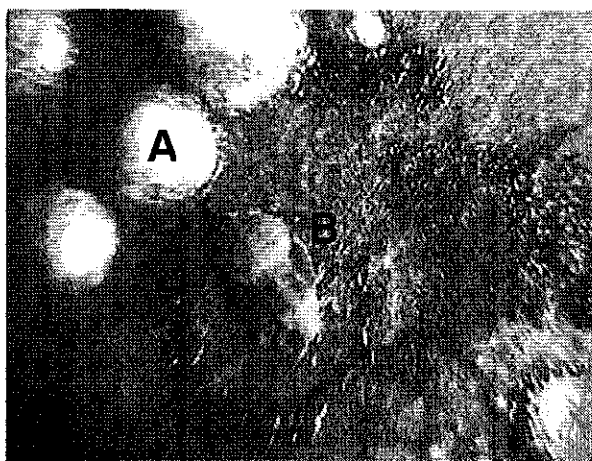


Figura 6. Conchuela del eucalipto. A) concha, B) Ninfa

verde-azuloso y morado, generalmente no se mueven e introducen su estilete en el tejido de las hojas para succionar savia (Figura 6).

Ciclo de vida y hábitos. Las hembras depositan sus huevos en

las hojas succulentas y en brotes jóvenes de los eucaliptos, pero en altas infestaciones pueden desarrollarse en hojas jóvenes y maduras. Las ninfas jóvenes emergen de los huevos que excretan mielecilla por la parte posterior del abdomen y forman una cubierta en forma de concha constituida por azúcar cristalizada (Figura 7). Las ninfas maduras están cubiertas con la concha de color blanco o gris debido a la fumagina. Las ninfas pasan por varios estadios de desarrollo cubiertos por la concha de azúcar cristalizada hasta que llegan a adultos. Cuando las ninfas han completado su desarrollo, los adultos alados dejan la concha protectora y vuelan a nuevas hojas en los árboles de eucalipto para copular, alimentarse chupando savia y comenzar a depositar huevecillos. En Australia presenta de dos a cuatro generaciones por año. Se pueden encontrar durante el año todas las etapas de desarrollo.

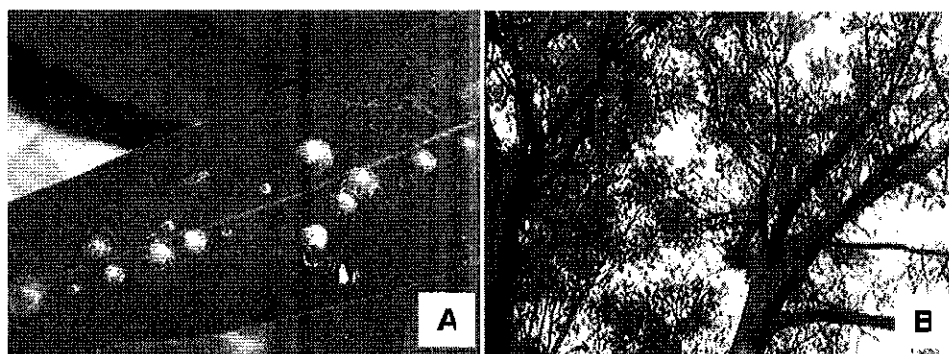


Figura 7. Daños por la conchuela del eucalipto. A) Gran cantidad de conchuela en las hojas, B) Caída de las hojas de los árboles

Muestreo. Para el muestreo de la plaga se contabilizó el número de ninfas vivas de 10 hojas por árbol tomadas al azar.

Control Químico: No se conoce la efectividad de los insecticidas asperjados sobre la conchuela. La concha cubre a las ninfas proporcionando alguna

protección contra los insecticidas de contacto. Es difícil asperjar árboles grandes en áreas urbanas sin que los insecticidas tengan un efecto tóxico para los parasitoides, depredadores, todo tipo de vida y para las personas. Además, no existen insecticidas selectivos que maten únicamente a los psíidos. Una opción que se puede utilizar para asperjarse a la copa de los árboles, son la mezcla de insecticidas jabonosos a partir de sales de potasio de ácidos grasos y aceites ligeros en proporción de 50 a 50 al 1% y 2% de ingrediente activo respectivamente. La utilización de jabones mas aceite puede proporcionar un control temporal en árboles pequeños y se requiere repetir la aplicación cada dos semanas. Los insecticidas sistémicos pueden proporcionar buen control pero requieren equipo especializado para su aplicación o su inyección en el tronco. Algunos insecticidas sistémicos pueden aplicarse al suelo en la zona de la raíz y son translocados a través del sistema vascular hasta las hojas, pero su efectividad se desconoce. Se reporta que varios insecticidas sistémicos como son: abamectina (Avid), azadirachtina (Azatin, Neemazad) o neem (Triact) e imidacloprid (Merit) se puede probar aplicándolos al suelo y como inyecciones en el tronco. El imidacloprid (Merit) se reporta en ensayos preliminares efectivo, cuando se aplica al suelo al final del invierno e inicio de la primavera proporcionando riego o antes de la época de lluvia con la finalidad de facilitar la absorción del producto por las raíces y su translocación hasta el follaje.

Control cultural: El manejo cuidadoso de los árboles plagados por la conchuela del eucalipto puede ser importante para reducir el estrés causado por la defoliación. La literatura menciona que para el grupo de los homópteros

chupadores de savia, un exceso de riego y fertilización aumenta el daño por alimentación y el incremento de las poblaciones debido al aumento de alimento. Los árboles deben regarse durante los periodos prolongados de sequía y el agua debe ser aplicada lentamente fuera del área de goteo, es decir no cerca del tronco con la finalidad de no saturar el suelo en el sitio donde se encuentran las raíces de absorción. No se recomienda la fertilización, poda o remoción de hojas dañadas. En áreas urbanas se recomienda utilizar una diversidad de árboles adaptados a las condiciones ambientales con la finalidad de mitigar problemas futuros de plagas exóticas.

Control biológico: En la naturaleza existen varias especies de enemigos naturales como son pájaros, catarinas, crisopas que se han observado comiendo conchuelas del eucalipto. Pero la cantidad de insectos consumida es tan baja que no son significativos para la población de la plaga. Moore en 1961 menciona que un complejo de avispas parasitoides de la familia Chalcidoidea se encontró un parasitismo de mas del 75 % en ninfas de *Glycaspis baileyi* y también reporta que el parasitismo no es efectivo cuando las conchuelas están húmedas durante la época de lluvias y durante la época de secas el parasitismo es mas alto. Entre los depredadores mencionados por Moore se encuentra *Syrphus viridiceps* (Díptero: Syrphidae), *Drepanacra* sp (Hemerobidae), *Notochrysa ramburi* (Chrysopidae) *Rhisobius evanis* y *Leis conformis* (Coccinelidae). En Estados Unidos los especialistas en control biológico han importado de Australia una avispa parasitoide del género *Psyllaphagous* (Encertidae) que es altamente especifica para *G. brimblecombei*.

Gallina ciega (*Phyllophaga* sp)
(Coleoptera: Scarabaeidae)

Descripción. Larva de color blanco a cremoso, cuerpo en forma de letra "C". Cabeza de color café (Figura 8), mide de 13 a 18 mm de longitud en su máximo desarrollo. Cápsula cefálica con marcas difusas en forma de cruz sobre la región media de la frente.



Figura 8. Larva o gallina ciega

Ciclo de vida y hábitos. Completa su ciclo de vida en un año. Los adultos alcanzan a medir hasta 1.5 cm de longitud y se presentan principalmente en los meses de mayo a junio y son atraídos por las luces durante la noche. Las hembras ponen sus grupos de huevecillos en la superficie del

suelo a una profundidad de 2.5 a 5 cm. Las larvas recién emergidas se alimentan de materia orgánica o de raíces del césped. Pupan en celdas hechas en el suelo.

Daños. Las áreas de césped dañadas por esta plaga se observan en un inicio de color amarillo, hasta convertirse de color café claro. El pasto se puede arrancar fácilmente, ya que sus raíces son destruidas por la plaga (Figura 9).

Muestreo. Las gallinas ciegas se alimentan varios meses antes de que el daño sea visible, por lo que el muestreo se debe iniciar en los meses con mayores

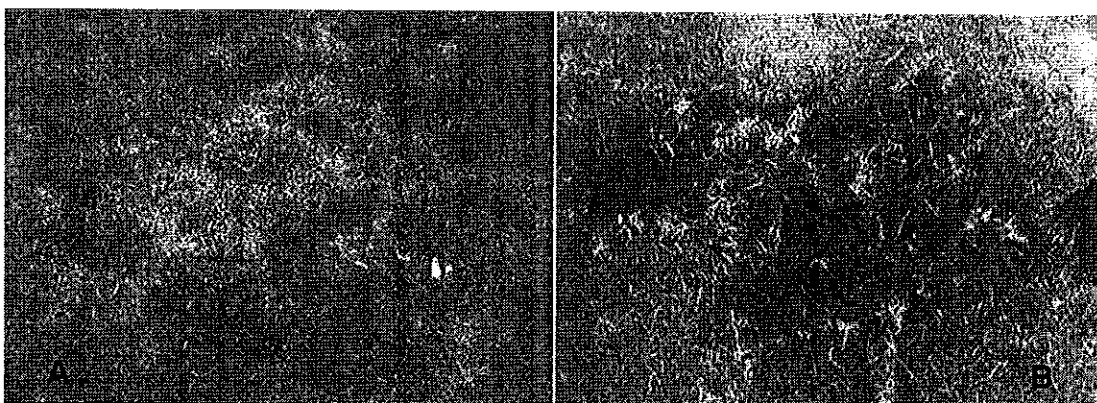


Figura 9 Daños de gallina ciega. A) Zonas de patos seco por daño de gallina ciega B) Raíces del pasto destruidas por gallina ciega

temperaturas, haciendo agujeros en el suelo 30 cm X 30 cm X 30 cm para contabilizar el número de gallinas ciegas (Buss, 2002).

Control cultural. Las hembras de la gallina ciega son atraídas por zonas donde existen excelentes condiciones de humedad y un excelente crecimiento de pasto por lo que se recomienda aplicar únicamente los riegos indispensables durante el verano y realizar la fertilización a finales del mismo o principios del otoño, lo cual producirá una menor infestación de gallina ciega para el próximo ciclo.

Control biológico. Las larvas o gallinas ciegas son atacadas por diversos escarabajos terrestres y hormigas o por parasitoides del genero *Tiphia* spp. También, se han observado controles aceptables mediante hongos entomopatógenos. En el mercado existen formulaciones de nematodos para el control de gallina ciega de las especies *Steinernema carpocapsae* o *Heterorhabditis heliothidis*.

Control químico. Las infestaciones de gallina ciega pueden repetirse en el mismo lugar donde se presentaron, lo cual ayuda a realizar aplicaciones preventivas de insecticidas como bifentrina y clorpirifos etil, entre otros.

Cuando las infestaciones y los daños ya se han hecho presentes se recomienda la aplicación del insecticida triclorfon.

4.2.5. Determinación de las tácticas de manejo de las plagas y su evaluación.

Las tácticas de MIP se determinaron en base a los criterios de la matriz del cuadro 10.

Cuadro 10. Matriz de criterios para la selección de las estrategias de manejo completada

Criterio	Conchuela del eucalipto	Gallina ciega
Medidas de control cultural aplicadas antes de iniciar el programa	N	N
Plaguicidas utilizados antes de iniciar el programa	N	E
Referencias bibliográficas de control	Disponibles	Disponibles
Equipo de aplicación de plaguicidas	No disponible	No disponible
Insecticidas y formulaciones	No disponibles	Disponibles
Enemigos naturales y formulaciones	Disponibles	Disponibles

Simbología

Control cultural:

R: Manejo del riego, P: Podas, F: Manejo de fertilización, N: Ninguna

Plaguicidas:

L: Ligeramente tóxico, M: Moderadamente tóxico, A: Altamente tóxico E: Extremadamente tóxico

N: Ninguno

Referencias bibliograficas:

Disponibles, No disponible

Equipo de aplicación:

Disponible, No disponible

Equipo de aplicación de plaguicidas:

Disponible, No disponible

Insecticidas y formulaciones:

Disponible, No disponible

Enemigos naturales y formulaciones:

Disponible, No disponible

TACTICAS DE MANEJO APLICADAS.

Conchuela del eucalipto

Monitoreo de la plaga. El resultado del monitoreo de la conchuela del eucalipto se muestra en la gráfica de la figura 10, donde podemos observar una disminución importante de la plaga en los meses de agosto a noviembre, ya que fue la época después de la aplicación de microinyecciones de acefate.

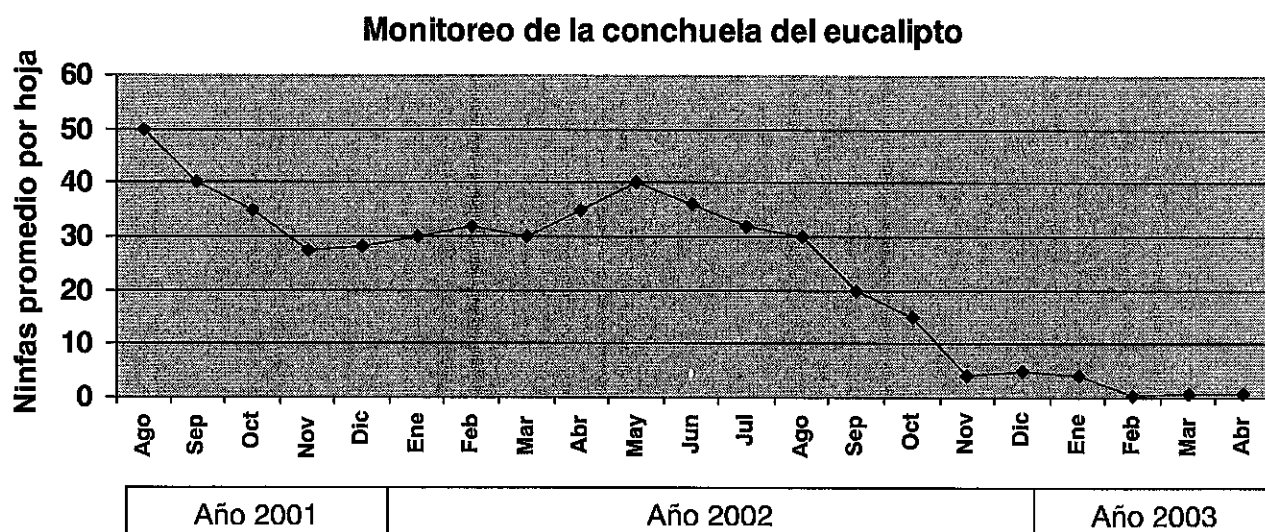


Figura 10. Grafica del número de ninfas promedio por hoja a partir de agosto 2001 hasta abril del año 2003

Año	Ninfas vivas Promedio por hoja por mes												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
2001								49.8	40.2	34.7	27.5	27.6	
2002	29.7	31.6	29.8	34.7	39.6	35.7	31.8	29.7	20.1	14	4	5	
2003	4	0.5	0.8	0.9									

Tabla de datos de la grafica

Control cultural. No se realizó fertilización de los eucaliptos durante los meses de agosto 2001 a agosto de 2002.

Control biológico. Después de un mes de cada una de las liberaciones de huevecillos de *Chrysoperla* se observaron algunos de estos depredadores alimentándose del adulto de la plaga y hojas con huevecillos del mismo (Figura 11 y 12).



Figura 11. Liberación de Chrysopas. A) Vasos conteniendo los huevecillos de Chrysopa ubicados en los troncos de los eucaliptos, B) Larva de Chrysopa observada después de 8 días de la distribución de los huevecillos



Figura 12. Larva de Chrysopa devorando a un adulto de la conchuela del eucalipto

En el mes de noviembre del año 2002, personal de la Dirección de Reforestación Urbana, de la Delegación Xochimilco y de la Universidad Autónoma Chapingo, realizaron la liberación de 1,293 parasitoides *Psyllephaegous bliteus*, Obteniendo los porcentajes de parasitismo que se muestran en la grafica de la figura

13.

Porcentaje de parasitismo de *Psyllaephagus* en Conchuela del eucalipto en el MDOP

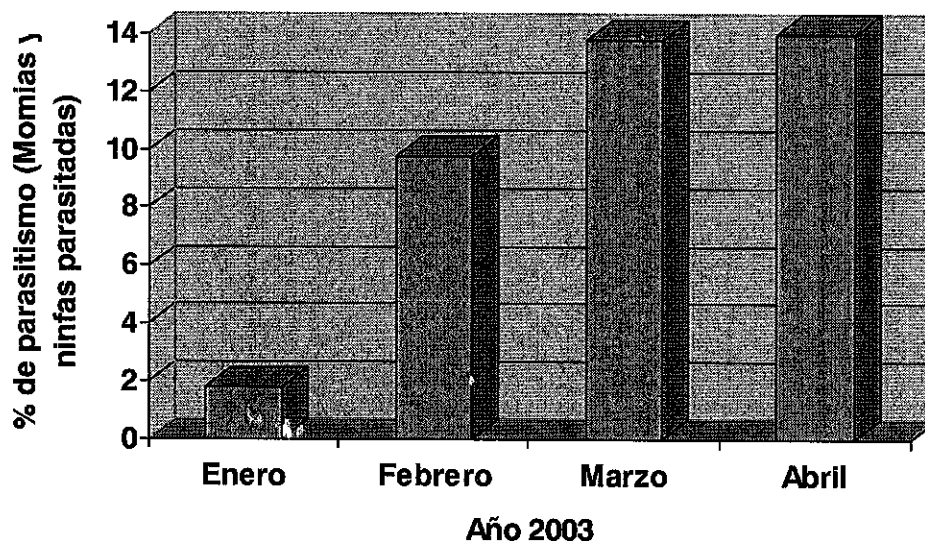
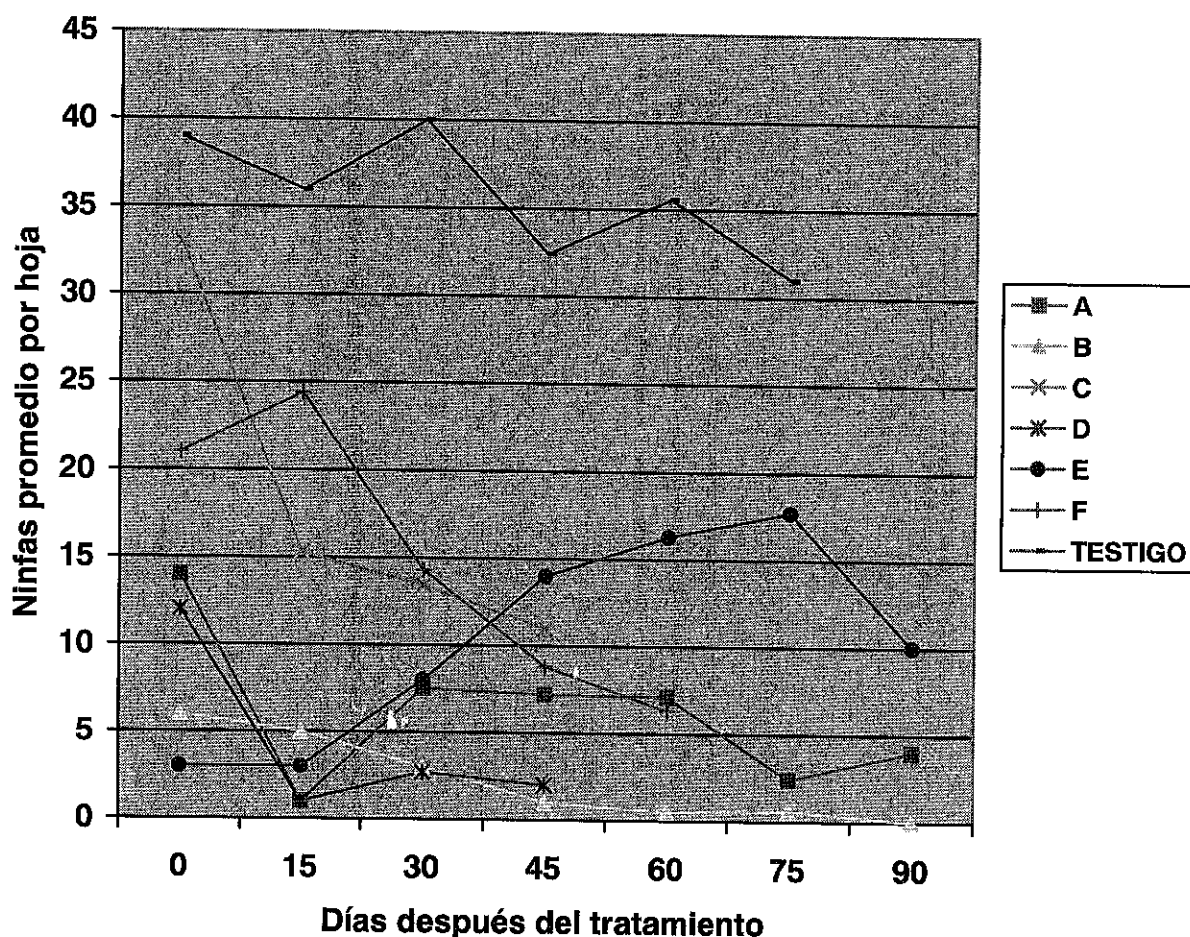


Figura 13. Porcentaje de parasitismo de *Psyllephaegous bliteus* en los eucaliptos del jardín

Umbral estético determinado: De acuerdo a la información recopilada durante las entrevistas para determinar el umbral estético (Apéndice E), este se determinó en 10 ninfas promedio por hoja

Control químico. En agosto del año 2001 se aplicó el insecticida nuvacron 50 L.S. (Monocrotofos) en forma de microinyecciones, a la dosis de 1 ml por cada 10 cm de circunferencia del árbol, utilizando la SW100 Injector Gun. Con el tratamiento referido se obtuvo una reducción de la plaga del 45% durante 4 meses.

El producto Nuvacron se encuentra clasificado como extremadamente toxico, así mismo la adquisición de la SW100 Injector Gun presentó dificultades, ya que debía ser importada lo cual incrementaba en 80% su costo, además de existir alguno problemas aduanales, por lo que fue necesario evaluar diversos métodos de aplicación de insecticidas y diferentes dosis de los mismos. Los resultados obtenidos se presentan en la gráfica de la figura 14.



Tratamiento	DOSIS
A	0.5 gr acefate 97%/10 cm circunferencia de tronco del árbol
B	0.2 ml de imidacloprid 30.20 %/10 cm circunferencia de tronco del árbol
C	6 ml de Oxidemeton metil 23%/15 cm circunferencia de tronco del árbol
D	2 gr de acefate 97%/15 cm circunferencia de tronco del árbol
E	0.75 gr acefate 97% + 1litro de agua en drench/ 1 cm de diametro del tronco del árbol
F	1 gr acefate 97% + 1litro de agua en drench/ 1 cm de diametro del tronco del arbol
Testigo	
(Tres repeticiones por tratamiento)	

Figura 14. Evaluación de 2 métodos y dosis de 3 insecticidas para el control de la conchuela del eucalipto

Del estudio anterior se observa que los mejores resultados se obtuvieron con imidacloprid a la dosis de 0.2 ml /10 cm circunferencia de tronco del árbol, sin embargo este producto presentó muchas dificultades para ser inyectado al tronco del árbol por su formulación espesa, además de su costo elevado.

Resultados similares se obtuvieron con microinyecciones de 0.5 gr Acefate 97% por cada 10 cm circunferencia de tronco del árbol, sin presentar las limitaciones del imidacloprid, razones por las que este insecticida, dosis y método fue utilizado para tratar el total de los eucaliptos presentes en el jardín).

El tratamiento a los eucaliptos con la dosis seleccionada se llevó a cabo en agosto del 2002 logrando una reducción de la plaga del 87% a los 60 días después de haberse realizado (Figura 15).

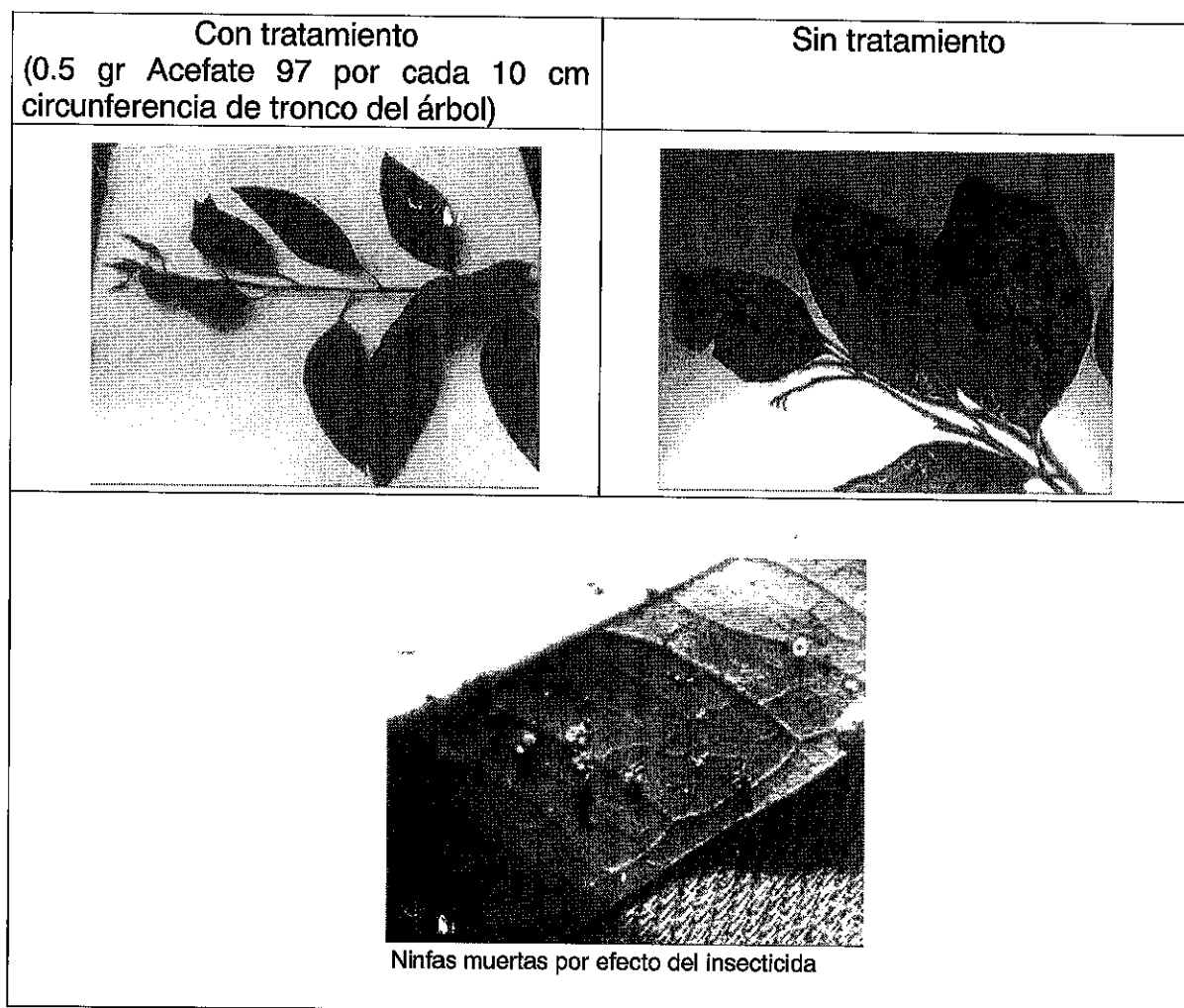


Figura 15. Fotografías de los resultados logrados con el tratamiento de acefate

Gallina ciega

Monitoreo de la plaga. El comportamiento de la población de gallina ciega se muestra en la gráfica de la figura 16.

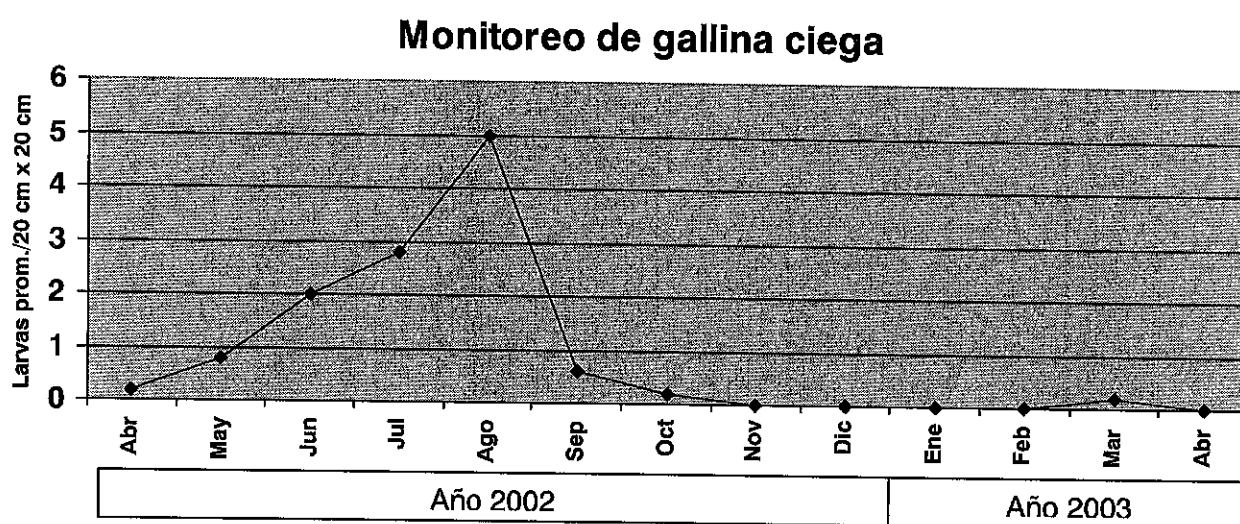


Figura 16. Grafica de comportamiento de la población de gallina ciega

Control biológico. La gráfica de comportamiento de la población de la plaga después de la aplicación de Naturalis L (12.5 ml de naturalis/L de agua) se muestra en la figura 17.

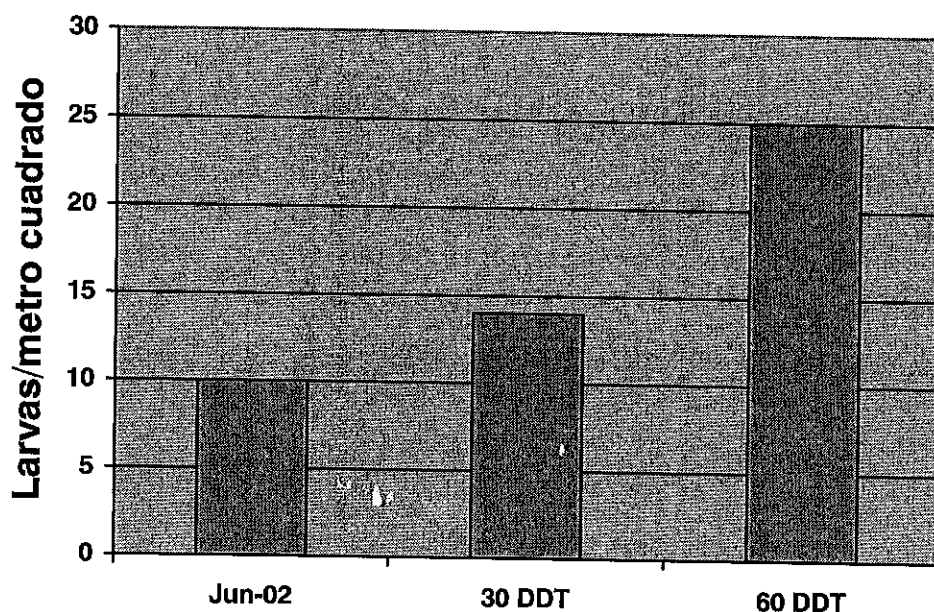


Figura 17. Comportamiento de la población de gallina ciega después de la aplicación de Naturalis L

En la gráfica se observa un incremento de la población después de la aplicación del producto naturalis, lo que indica que no existió efecto de control de la plaga por el producto. Las posibles razones fueron una formulación del producto no acondicionada para su aplicación al suelo; aunque después de su aplicación se regó abundantemente la zona, probablemente no fue suficiente la cantidad de agua aplicada; poca o ninguna viabilidad de las esporas por almacenamiento del producto en condiciones inadecuadas.

Control químico. Los resultados obtenidos con la aplicación de Azteca (Tebupiribinfos) a la dosis de 10 gr/ m² no fueron satisfactorios por lo que procedió a la aplicación de forma conjunta de los insecticidas Azteca (10 gr/ m²) y Dinafos

(clorpirifos etil) a la dosis de 3 ml/lit de agua (20 lt de mezcla/10 m²). Estos resultados se esquematizan en la figura 18.

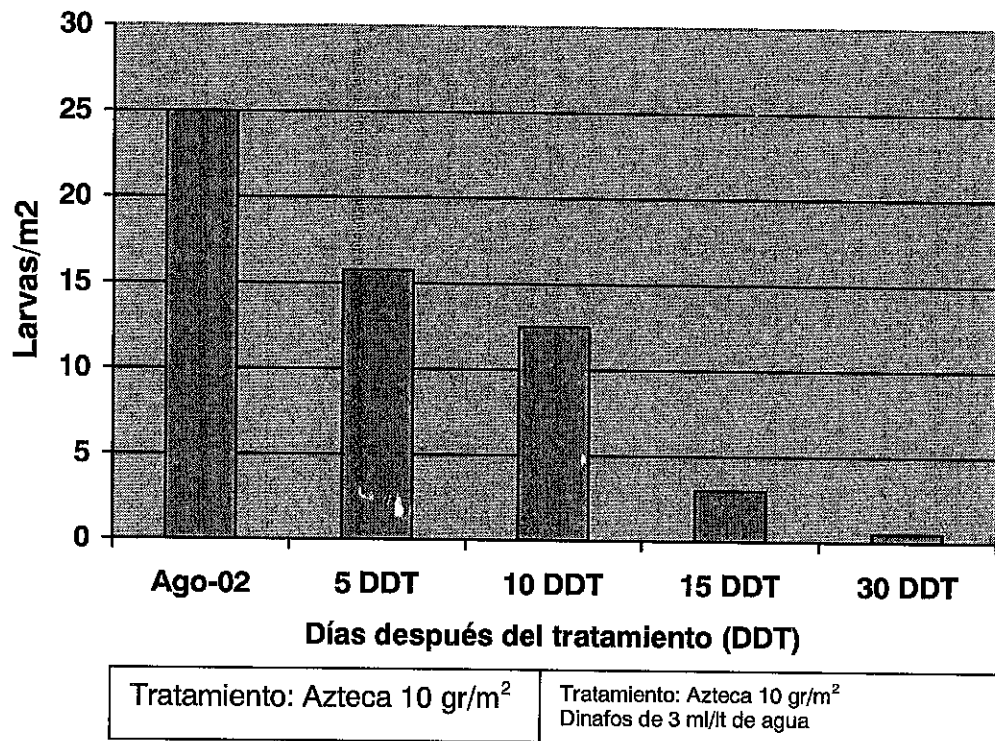


Figura 18. Comportamiento de la población de gallina ciega después de la aplicación de los tratamientos químicos

V. CONCLUSIONES

1. Las principales plagas detectadas en el jardín del museo Dolores Olmedo Patiño durante el presente trabajo fueron la conchuela del eucalipto (*Glycaspis brimblecombei*) y la gallina ciega (*Phyllophaga* sp).
2. El manejo integrado de estas plagas se conformó con la responsabilidad de todo el personal involucrado con el manejo del jardín, la capacitación del mismo, optimización de las actividades agronómicas del jardín, el establecimiento de los umbrales estéticos para cada una de las plagas (Conchuela del eucalipto: 10 ninfas por hoja y para gallina ciega: 2 larvas por muestra de suelo de 20 cm X 20 cm X 20 cm), elaboración de fichas bibliográficas para cada una de ellas y la determinación de las tácticas de manejo.
3. Después de un año, para el caso de la conchuela del eucalipto se observó una disminución importante de la plaga con las acciones implementadas para su manejo (Agosto 2001: 50 ninfas promedio por hoja, Abril 2003: una ninfa promedio por hoja). A la par de la disminución de la infestación de la plaga mejoró la apariencia de los árboles, de los cuales únicamente el 2% se consideró con muerte general por efecto del insecto.
4. La gallina ciega rebasó el umbral estético durante 5 meses (mayo a septiembre). El amplio periodo que se mantuvo por arriba del umbral se

debió al nulo efecto que tuvo la aplicación de Natulis L, por lo que fue necesario aplicar insecticidas químicos de manera urgente, logrando reducir la población de la plaga en los siguientes 30 días.

5. El manejo racional de los productos químicos, se logró con la aplicación de insecticidas en cantidades mínimas a través de microinyecciones y/o solo en condiciones de emergencia. Los insecticidas utilizados estuvieron dentro de las categorías moderada y ligeramente tóxicos.
6. Los mejores tratamientos químicos para cada una de las plagas fueron para la conchuela del eucalipto las microinyecciones de acefate al 97% y para gallina ciega la combinación de tebupiribinfos y clorpirifos etil en aplicaciones localizadas.
7. Para la conchuela del eucalipto los mejores resultados con organismos de control biológico se observaron después de la liberación del parasitoide *Psyllephaegous bliteus*, el cual hasta el mes de abril ha logrado mantener un parasitismo de la plaga del 14%.
8. Las condiciones generales del jardín presentan una mejoría significativa al existir árboles, principalmente de eucalipto que es la especie arbórea dominante, con un crecimiento de follaje regular y de aspecto saludable.

VI. BIBLIOGRAFIA

- Anónimo. 2000. Manual de fertilizantes. National Plant Food Institute. 292 p.
- Anónimo. 2003. Artes e Historia México. <http://www.arts-history.mx/museos/mdo/home.html>
- Boardman J., Christensen J., Cook H., Jones M., Watters H. 2001. An Exploration of Aesthetic Threshold. University of Washington. http://www.cfr.washington.edu/classes.uhf.451/2001%20Projects/Aesthetic%20Threshold_files/frame.htm
- Buss E. A. 2002. White Grub Biology and Management. Circular ENY 321. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. 9 p.
- Chacalo A., Aldama A. and J Grabinsky .1994. Street Tree Inventory in Mexico City. *Journal of Arboriculture*, 20(4):222-226.
- Fernández R. V. El arte de preguntar. *Revista Entrepreneur*. Julio 2000. pp. 45 -47.
- Flint HL. 1985. Plants Showing Tolerance of Urban Estres. *Journal of Environmental Horticulture*, 3(2):85-89.
- Harris R.W. 1992. *Arboriculture: Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs and Vines*. 2.nd. edition. Prentice-Hall, Inc. New Jersey, EUA. 674 pp.
- Johnson F. A. and Webb S. 1999. Insect Management in the Home Garden. Circular 563. Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.
- Kaplan R. and S. Kaplan. 1989. *The Experience of Nature*. Cambridge University Press. Cambridge. 340 pp.
- Kucharek T. y Dunn B. 1994. Diagnosis and Control of Plant Diseases and Nematodes in a Home Vegetable Garden. Circular 399-A, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.
- McCarty L. 1995. Integrated Pest Management Strategies. Circular 1149. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.
- McPherson E.G. and R.A. Rowntree. 1993. Energy Conservation Potential of Urban Tree Planting. *Journal of Arboriculture*, 19(6):321-331.

- Moore, K.M. 1961. Observations on some Australian forest insects. 8. The biology and occurrence of *Glycaspis baileyi* Moore in New South Wales. Proc. Linnean Soc. New South Wales, 86 (Part 2) : 185-200.
- Nilsson K. y Randrup T. 1997. Actividades forestales urbanas y periurbanas. XI Congreso Forestal Mundial. Antalya, Turquía.
- Nowak D.J. 1995. Urban Trees and Air Quality. In: Caring for the Forest: Research in a Changing World. Abstracts of Invited Papers. IUFRO XX World Congress, 6-12. August 1995, Tampera, Finlandia. pp. 476.
- Pamay B. 1988. The Recreative needs of the Urban People in Turkey and Green Areas Especially Urban Forestry. Forest and Hunting Journal, pp. 12-16, Foresters Association of Turkey, Ankara.
- Stanners D. and P. Bourgeau. 1995. Europe's Environment. The Dobris Assessment. European Environment Agency, Copenhagen. 676 pp.
- Ulrich R.S. 1984. View through a Window may Influence Recovery from Surgery. Science, 224:420-421.
- Young L. C. 2000. The efficacy of microinjected imidacloprid and oxidemeton-methyl on red gum eucalyptus tree (*Eucalyptus camaldulensis*) infested with red gum lerp psyllid (*Glycaspis brimblecombei*). 4 p.

Llenado por: _____

Drenaje: Tiempo de absorción de $\frac{1}{2}$ lt de agua en 400 cm^2

Apéndice B. Calendograma de actividades agronómicas aplicadas antes del MIP

Actividad/mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Poda	C, A	C, A	C, A	C	C, Ar, H, T	C	C	C, Ar, H, T	C			
Análisis de suelo	C											
Fertilización al suelo					C, A, Ar, H, T	C, A, Ar, H, T						
Fertilización Foliar												
Riego	C, A, Ar, H, T	C, A, Ar, H, T	C, A, Ar, H, T	C, A, Ar, H, T							C, A, Ar, H, T	C, A, Ar, H, T

Apéndice C. Calendograma de actividades agronómicas aplicadas durante el MIP

Actividad/mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Poda	C, A	C, A	C, A	C	C, Ar, H, T	C	C	C, Ar, H, T	C	A	A	A
Análisis de suelo		C								C		
Fertilización al suelo			A, Ar, H, T	A, Ar, H, T	C, A, Ar, H, T	C, A, Ar, H, T						
Fertilización Foliar	A, Ar, H, T	A, Ar, H, T	A, Ar, H, T	A, Ar, H, T	A, Ar, H, T	A, Ar, H, T					A, Ar, H, T	A, Ar, H, T
Mejoradores de suelo				C, A, Ar, H, T	C, A, Ar, H, T	C, A, Ar, H, T						
Desestresantes	C, A, Ar, H, T	C, A, Ar, H, T	C, A, Ar, H, T									
Riego	C, A, Ar, H, T	C, A, Ar, H, T	C, A, Ar, H, T	C, A, Ar, H, T							C, A, Ar, H, T	C, A, Ar, H, T
Aireado					C							

Plantas:

C: Césped

A: Arboles

Ar: Arbustos

H: Especies Herbáceas

T: Especies trepadoras

Apéndice D. Encuesta y laminas de daños para determinar los umbrales estéticos

1. Estatus

- A) Público () B) Personal administrativo () C) Público ()
D) Propietario ()

2. Sexo A) Masculino () B) Femenino ()

3. Profesión o actividad

4. Conocimiento de jardinería

- A) Básico () B) Práctico (jardineros) () C) Profesional ()

5 ¿Cuál es el nivel de daño mas alto que soportaría en el jardín para cada plaga?

a) Conchuela del eucalipto

Nivel 1 () Nivel 2 () Nivel 3 () Nivel 4 () Nivel 5 ()

b) Gallina ciega

Nivel 1 () Nivel 2 () Nivel 3 () Nivel 4 () Nivel 5 ()

6 ¿Utilizaría alguno de los siguientes métodos de control de plagas?

Control biológico: SI () NO () No lo conoce ()

Manejo Integrado de Plagas: SI () NO () No lo conoce ()

7. ¿Si el control químico (insecticidas, fungicidas) fuera el único método de control que conoce hasta que punto lo utilizaría para controlar las plagas?

- A) Nunca () B) 1 sola vez () C) Mas de una vez ()

5 ¿Cuál es el nivel de daño mas alto que soportaría en el jardín para cada plaga?

a) Conchuela del eucalipto

3 ninfas promedio/hoja



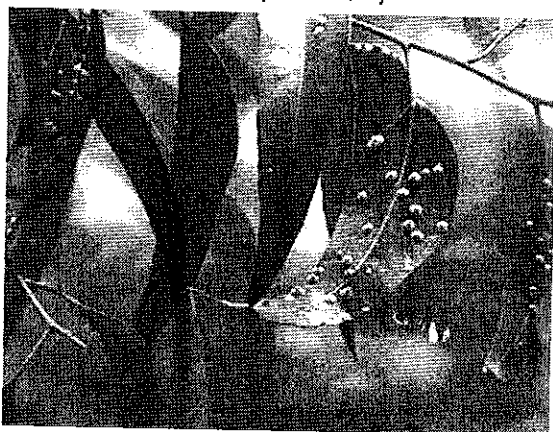
Nivel 1 ()

10 ninfas promedio/hoja



Nivel 2 ()

20 ninfas promedio/hoja



Nivel 3 ()

35 ninfas promedio/hoja



Nivel 4 ()

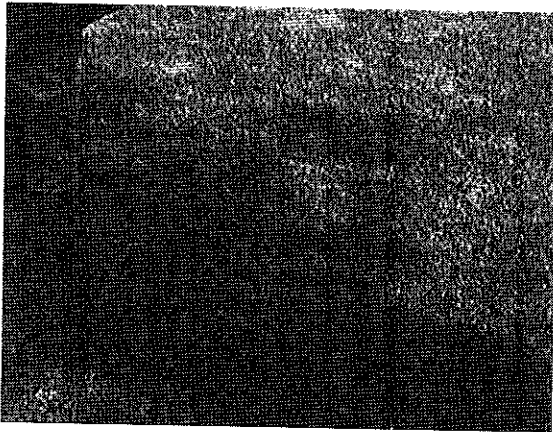
58 ninfas promedio/hoja



Nivel 5 ()

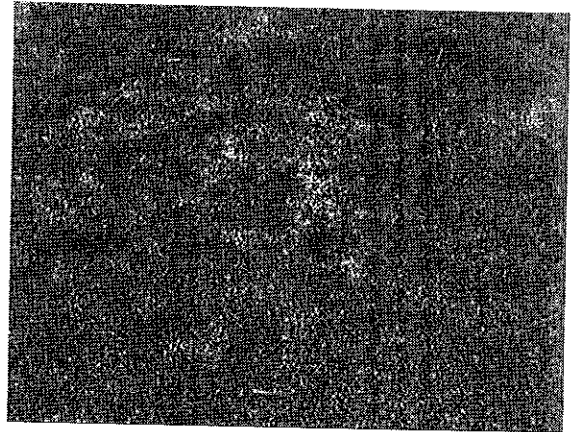
b) Gallina ciega

0.2 larvas promedio/20 cm X 20 cm (1 larva)



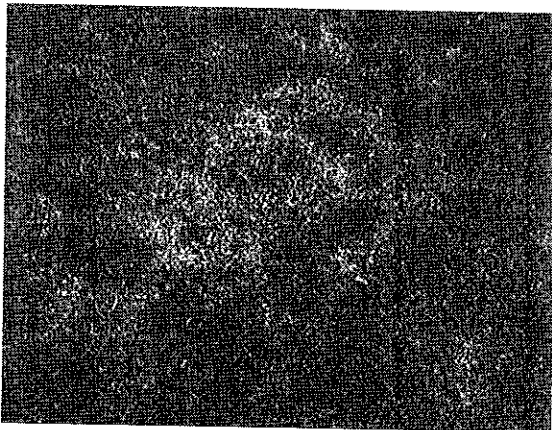
Nivel 1 ()

0.4 larvas promedio/20 cm X 20 cm (2 larvas)



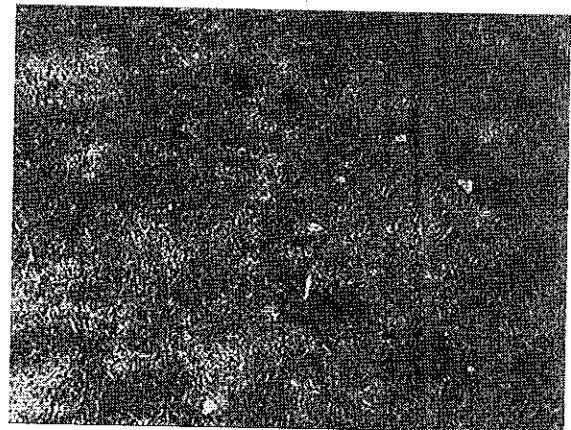
Nivel 2 ()

0.8 larvas promedio /20 cm X 20 cm (4 larvas)



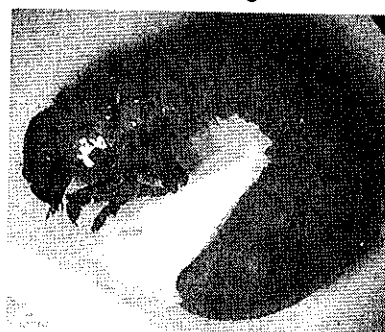
Nivel 3 ()

1.2 larvas /20 cm X 20 cm (6 larvas)



Nivel 4 ()

Gallina ciega



Apéndice E. Resultados de la encuesta para determinar los umbrales estéticos .

No. de entrevistados: 21 (20,000 personas la población total promedio por mes)

Estatus	Sexo	Profesionistas	Conocimiento en jardinería	Niveles			Métodos de control	
				Conchuela del eucalipto	Gallina ciega	Control biológico	MIP	Control químico
62% personas del Público	67% mujeres	62% con profesión	76% Básico	52% Nivel 2	86% Nivel 2	76% No lo conoce	86% No lo conoce	90% lo aplicaría mas de una vez
33% Personal del museo	33% hombres	38% sin profesión	24% Práctico	48% Nivel 1	14% Nivel 1	24% si lo aplicaría	14% si lo aplicaría	10% lo aplicaría una sola vez
5% Propietarios								