

Dirección General de Educación Superior Tecnológica

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

CONTROL DE LA COCHINILLA ROSADA DEL HIBISCO
(*Maconellicoccus hirsutus* Green) EN TULIPÁN
(*Hibiscus*) MEDIANTE UN EXTRACTO ORGÁNICO

Informe Final de Residencia Profesional que presenta la C.

CRISANTO ALVARADO NAYELI

Número de control:
09870079

Asesor Interno:
Ing. Benjamín Vela Domínguez

Carrera:
Ingeniería en Agronomía

Juan Sarabia, Quintana Roo
Diciembre 2013



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

SEP

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

El Comité de revisión para Residencia Profesional de la estudiante de la carrera de INGENIERA AGRÓNOMA, **Nayeli Crisanto Alvarado**; aprobado por la Academia del Instituto Tecnológico de la Zona Maya integrado por; el asesor interno, **el Ing. Benjamín Vela Domínguez**, asesor externo **Lic. Damaris Carolina Mijangos Pacheco** y el revisor **M. en C. Víctor Eduardo Casanova Villarreal**, habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo recepcional titulado **“CONTROL DE LA COCHINILLA ROSADA DEL HIBISCO (*Maconellicoccus hirsutus* Green) EN TULIPÁN (*Hibiscus*) MEDIANTE UN EXTRACTO ORGÁNICO”** que presenta como requisito parcial para acreditar la asignatura de Residencia Profesional de acuerdo al Lineamiento vigente para este plan de estudios, dan fé de la acreditación satisfactoria del mismo y firman de conformidad.

ATENTAMENTE

Asesor Interno



Ing. Benjamín Vela Domínguez

Asesor Externo



Lic. En Biol. Damaris Carolina Mijangos Pacheco

Revisor



M en C. Víctor Eduardo Casanova Villarreal

Juan Sarabia, Quintana Roo, Diciembre, 2013.

ÍNDICE

| | Página |
|---|-----------|
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA | 2 |
| III. OBJETIVOS | 3 |
| 3.1 Objetivo General | 3 |
| 3.2 Objetivos Específicos | 3 |
| IV CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DONDE PARTICIPÓ | 5 |
| 4.1 Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Quintana Roo | 5 |
| 4.2 Campaña contra la cochinilla rosada | 6 |
| 4.3 Acciones de la campaña | 6 |
| 4.4 Rutas de muestreo de cochinilla rosada | 8 |
| V. PROBLEMAS A RESOLVER | 9 |
| VI. ALCANCES Y LIMITACIONES | 10 |
| 6.1 Alcances | 10 |
| 6.2 Limitaciones | 10 |
| VII. FUNDAMENTO TEÓRICO | 11 |
| 7.1 Distribución Mundial | 11 |
| 7.2 Distribución Nacional | 13 |
| 7.3 Distribución Estatal | 14 |
| 7.4 Importancia Económica | 14 |
| 7.5 Sintomatología y daños | 15 |

| | Pagina |
|--|---------------|
| 7.6 Clasificación Taxonómica, Morfológica y Biológica de la cochinilla rosada del hibisco, <i>Maconellicoccus hirsutus</i> Green. | 17 |
| 7.6.1 Clasificación taxonómica | 17 |
| 7.6.2 Características morfológicas del insecto | 17 |
| 7.6.3 Ciclo biológico | 19 |
| 7.6.4 Agente causal | 20 |
| 7.7 Hospederos susceptibles | 20 |
| 7.8 Dispersión | 21 |
| 7.9 Tulipán | 21 |
| 7.10 Sustentabilidad | 23 |
| | |
| VIII. MATERIALES Y METODOS | 24 |
| 8.1 Monitoreo y Muestreo | 24 |
| 8.2 Extracto orgánico propuesto | 24 |
| 8.2.1 Elaboración del extracto. | 28 |
| 8.3.6 Aplicación del extracto | 29 |
| | |
| IX. RESULTADOS | 33 |
| 9.1 Exploración y Muestreo | 33 |
| 9.2 Establecimiento de sitios de observación | 34 |
| | |
| X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 43 |
| | |
| XI. BIBLIOGRAFIA | 44 |
| | |
| XII. ANEXOS | 45 |

I. INTRODUCCIÓN

La cochinilla rosada es una plaga restringida tipo cuarentenaria de importancia mundial, El daño que le causa a las plantas hospederas es la deformación de los brotes y ramas debido a la alta toxicidad que tiene la saliva del insecto el cual es inyectado cuando se alimenta a través de una aguja llamada estilete. Casi siempre las plantas se pueden observar torcidas, de porte bajo, con brotes que no crecen y con aspecto deforme. También ocasiona la presencia de fumagina en ramas, flores y frutos causado por un hongo que se forma cuando las hormigas acarrean la ligamasa producidas por el insecto. En altas infestaciones la plaga puede matar a la planta o detener severamente su crecimiento.

Por lo que actualmente se realizan actividades con el objetivo de detectar oportunamente la presencia de la plaga, para esto se llevan a cabo acciones de monitoreo a través del muestreo directo. Así mismo, cuando se detecta la presencia de la CRH, se implementan acciones de control dentro de un esquema de manejo integrado de plagas, con el objetivo de reducir los niveles de infestación de la misma y mitigar su dispersión, estas actividades actualmente son realizadas por el Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Quintana Roo.

Este trabajo se enfoca en proporcionar un manejo alternativo para el control de la plaga mediante un insecticida orgánico y económico que se pretende proponerle al CESAVEROO como una opción más para el control de esta plaga fitosanitaria.

II. JUSTIFICACIÓN

Dentro de la currícula de la carrera de Ingeniería en Agronomía se contempla la realización de un trabajo de investigación que permitirá cumplir con dicho requisito de titulación. Además como futuros profesionistas en el campo de la Ingeniería obtendremos la experiencia y conocimientos necesarios para nuestro futuro desempeño como impulsores del desarrollo sustentable no solo en el campo y la agricultura mexicana; sino también como un ejemplo a seguir por otras áreas profesionales.

Se pretende que este trabajo sea una herramienta de consulta en el control de la cochinilla rosada del hibiscus (CRH) *Maconellicoccus hirsutus* Green, mediante un control amigable con el ambiente (extracto a base de ajo, chile habanero y cebolla), dirigido a productores, estudiantes y toda persona que se encuentre involucrada en el manejo de esta plaga, con el objetivo de que conozcan la efectividad de los métodos alternos.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Realizar una evaluación postaplicación del extracto orgánico como control alternativo biológico para disminuir los niveles de infestación de la cochinilla rosada del hibisco (CRH) *Maconellicoccus hirsutus* Green en plantas de tulipán (*hibiscus*) en las poblaciones de Chetumal, Salamanca, Bacalar y Xul-Ha.

3.2 Objetivos Específicos

- Realizar una exploración de hospederos tulipán (*hibiscus*) en las poblaciones de Chetumal, Salamanca, Bacalar y Xul-Ha con el objeto de determinar la distribución de plantas afectadas por la Cochinilla rosada del hibisco.
- Determinar cuáles serán las plantas destinadas a ser los sitios de observación y evaluar el nivel de infestación de las mismas con cochinilla rosada del hibisco (CRH) *Maconellicoccus hirsutus* Green en plantas de Tulipán (*hibiscus*).
- Realizar aplicaciones periódicas del extracto orgánico en plantas de Tulipán (*hibiscus*) para evaluar y diagnosticar el nivel de infestación de cochinilla rosada del hibisco (CRH) *Maconellicoccus hirsutus* Green en los sitios de observación.

- Definir la eficacia del extracto orgánico utilizado en el Control de la Cochinilla rosada en las poblaciones de Chetumal, Salamanca, Bacalar y Xul-Ha.

IV CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DONDE PARTICIPÓ

4.1 Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Quintana Roo

En México, las actividades Agrícolas constituyen la fuente de sustento para una gran cantidad de familias, que buscan mejorar sus ingresos a través de la comercialización de sus productos, por lo que necesitan medidas fitosanitarias y de inocuidad de alimentos para garantizar la calidad.

El Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Quintana Roo (CESAVEQROO) es un organismo auxiliar de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) así como de la Secretaria de Desarrollo Agropecuario, Rural e Indígena (SEDARI) el cual ejecuta Programas y Campañas Fitosanitarias. Está conformado por agricultores interesados en solucionar los problemas fitosanitarios que les afectan.

Los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal son organizaciones de productores agrícolas o forestales con personalidad jurídica propia, que bajo el marco de Ley Federal de Sanidad Vegetal fungen como Auxiliares de la SAGARPA en el desarrollo fitosanitarias y de Inocuidad de los alimentos; Se integran en Comités Estatales de Sanidad Vegetal y Juntas Locales de Sanidad Vegetal.

4.2 Campaña contra la cochinilla rosada

Los objetivos de la campaña son detectar oportunamente los primeros brotes de la Cochinilla Rosada del Hibisco para evitar su dispersión hacia zonas agrícolas productivas y minimizar los daños directos ocasionados por la plaga y los indirectos como es la restricción de la comercialización y movilización de productos hortofrutícolas por ser plaga regulada o cuarentenaria. La superficie a proteger se estima en 32,175 ha.

En el estado de Quintana Roo se cuenta con una amplia gama de cultivos susceptibles al daño ocasionado por la cochinilla rosada, entre los cuales destacan por su importancia económica: cítricos, caña de azúcar, maíz, chile, papaya, tomate, calabaza entre otros cultivos. Estos cultivos se distribuyen en el mercado local, algunos de ellos se comercializan a nivel nacional y como el caso de la papaya y el chile habanero que son producto de exportación.

4.3 Acciones de la campaña

Muestreo directo

Se realiza con la finalidad de conocer y cuantificar la presencia, incidencia, niveles de infestación de la cochinilla rosada.

Trampeo

A través de una red de monitoreo con trampas con feromona sexual para la captura del adulto macho para detectar posibles brotes dispersos de la plaga.

Control Cultural

Consiste en la eliminación de brotes de cochinilla a través de la poda de partes afectadas.

Control Químico

- A base de Aceite parafínico 83% p/v (830 g/l)
- Residuo insulfonable >99%
- Emulgentes c.s.p 100%
- Aspersión de jabones o aceites parafínicos a los hospederos infestados.
- Aceite parafínico al 1.5% + adherente al 0.25%
- Detergente líquido al 1.5%

Control Biológico

Dentro del manejo integrado se contempla el control biológico como una de las principales técnicas, el cual se lleva a cabo mediante el uso del insecto depredador adulto *Cryptolaemus montrouzieri* y el parasitoide adulto *Anagyrus kamali*. El primero se utiliza cuando las poblaciones de CRH son elevadas y el segundo actúa cuando las poblaciones son bajas debido a la alta especificidad que presenta.

Capacitación

Se organizan pláticas con técnicos y productores para dar a conocer las características de la CRH y su manejo, con la finalidad de aplicarlos y obtener la disminución y/o eliminación de brotes en beneficio de los productores.

4.4 Rutas de muestreo de cochinilla rosada

Actualmente existen 3 rutas de monitoreo en todo el estado, divididas de la siguiente manera:

Chetumal - Morelos, Carrillo Puerto

González Ortega - Arrollo Negro – Rivera del Rio Hondo

Tulum – Playa del Carmen

V. PROBLEMAS A RESOLVER

- Control y Disminución de los niveles de infestación de la cochinilla rosada del hibisco (CRH) *Maconellicoccus hirsutus* Green en plantas de tulipán (*hibiscus*), con un extracto a base de ajo, chile y cebolla,
- Disminuir costos en los cultivos ya que genera un ahorro económico hasta del 70% respecto al insecticida (citrolina) que se ha está utilizando en la actualidad para combatir dicha plaga en el estado.
- Evitar contaminar el suelo y el aire puesto que el extracto al ser orgánico es biodegradable.

VI. ALCANCES Y LIMITACIONES

6.1 Alcances

Con la ejecución de este proyecto de investigación se beneficiarán las poblaciones de Salamanca, Chetumal, Bacalar y Xul-Ha disminuyendo el nivel de infestación de la plaga cochinilla rosada del hibisco (CRH) *Maconellicoccus hirsutus Green* en plantas de Tulipán (*hibiscus*) y obteniendo un control orgánico libre de químicos para su elaboración fácil en casa.

6.2 Limitaciones

Todo proyecto está sujeto a limitantes u obstáculos que se dan más que todo en la fase de campo, ya que en algunos de los casos es poca la colaboración que presta la población o las instituciones gubernamentales o no gubernamentales a las que les compete el tema.

VII. FUNDAMENTO TEÓRICO

7.1 Distribución Mundial

La cochinilla rosada del hibiscus es una plaga originaria del sureste de Asia; es una especie de distribución cosmopolita principalmente de regiones tropicales y semitropicales del mundo (Figura 1).

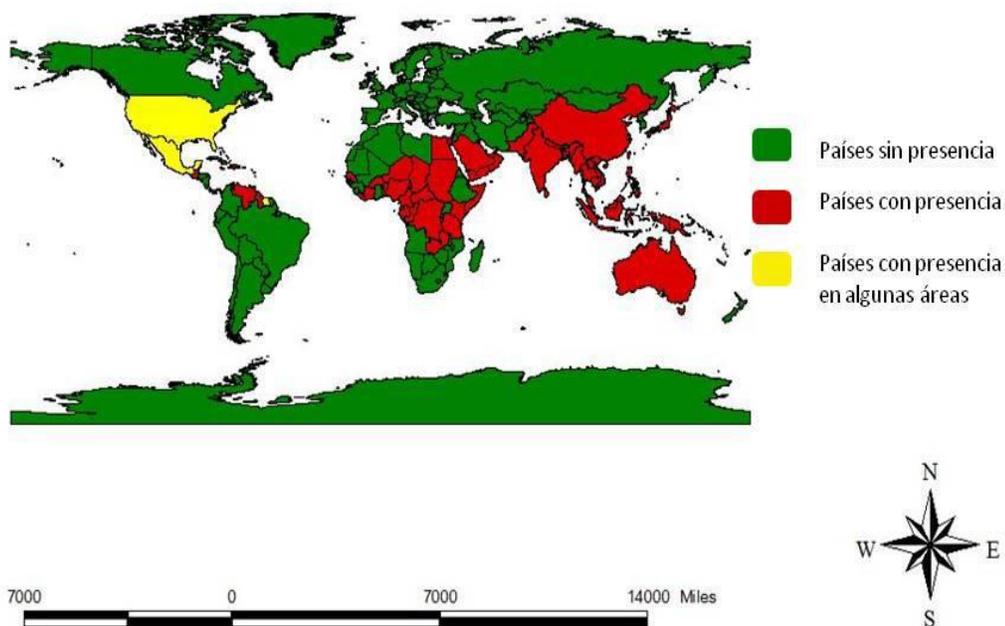
En el cuadro 1 se observa los continentes y países donde se presenta una incidencia de cochinilla rosada del hibiscus.

Cuadro 1. Principales países a nivel mundial que presentan una incidencia de cochinilla rosada del hibiscus.

| CONTINENTE | País de incidencia de cochinilla rosada del hibiscus |
|-------------------|--|
| Asia | Arabia Saudita, Bangladesh, Brunei, Camboya, China, Emiratos Árabes Unidos, Filipinas, India, Indonesia, Japón, Laos, Líbano, Malasia, Maldivas, Myanmar, Nepal, Omán, Pakistán, Singapur, Sri Lanka, Taiwán, Tailandia, Vietnam, Yemen. |
| África | Benin, Burkina Faso, Camerún, República Central Africana, Chad, Congo, Costa de Marfil, Egipto, Gabón, Gambia, Kenia, Liberia, Niger, Nigeria, Senegal, Seychelles, Somalia, Sudán, Tanzania, Zaire, Zambia. |

| CONTINENTE | País de incidencia de cochinilla rosada del hibiscus |
|----------------------|--|
| América | Anguila, Antigua y Barbuda, Antillas Holandesas, Aruba, Bahamas, Barbados, Belice, Islas Vírgenes Británicas, Dominica, Granada, Guadalupe, Guatemala, Haití, Jamaica, Martinica, Monserrat, Puerto Rico, República Dominicana, St. Kitts & Nevis, Sta. Lucia, San Vicente y Las Granadinas, Trinidad y Tobago, Guyana, Surinam, Venezuela, EUA, México. |
| Unión Europea | Ausente |
| Oceanía | Australia, Guam, Islas Salomón, Micronesia, Palau, Papua Nueva Guinea, Samoa, Samoa del Oeste, Tonga, Tuvalu, Vanuatu. |

Fuente: Dirección General de Sanidad Vegetal, 2012.



Fuente: DGSV-SENASICA 2010-Citado por Dirección General de Sanidad Vegetal, 2012.

Figura 1. Distribución mundial de la cochinilla rosada del hibiscus.

7.2 Distribución Nacional

Maconellicoccus hirsutus se encontró por primera vez en México en 1999, en la ciudad de Mexicali, Baja California., posteriormente en el mes de febrero del 2004 en el municipio de Bahía de Banderas, Nayarit, y Puerto Vallarta, Jalisco. En 2006 se detectó en Chahuities y San Pedro Tapanatepec, Oaxaca; Othón Pompeyo Blanco, Quintana Roo.; Cihuatlán, Jalisco y el norte de Nayarit. En el 2007 se detectó en Tomatlan y La Huerta, Jalisco, Arriaga, Chiapas. En el 2008 en Acapulco, Guerrero. En el 2009, se encontró en Escuinapa y Mazatlán, Sinaloa, Manzanillo y Villa de Álvarez, Colima. (Figura 2)



Figura 2. Mapa de distribución de cochinilla rosada en México

En México se le considera plaga cuarentenaria a la plaga de CRH, como ya se tiene conocimiento que en el país se encuentra presente la plaga. De ahí que existe regulación en la movilización de productos hospedantes llamados puntos de verificación interna.

7.3 Distribución Estatal

En Quintana Roo se reporta de manera oficial la presencia de la cochinilla rosada en el mes de febrero de 2008 en un brote sospechoso en la localidad de Calderitas aledaña a Chetumal, municipio de Othón Pompeyo Blanco.

En el mes de noviembre de 2010 se confirma la presencia en el Municipio de Tulum. En Enero de 2011 se confirma la presencia en Alfredo V. Bonfil municipio de Benito Juárez. En el mes de Febrero de 2011 se confirma la presencia de esta plaga en Playa del Carmen en el municipio de Solidaridad y por último en el poblado de Uh May en el municipio de Felipe Carrillo Puerto.

7.4 Importancia Económica

La cochinilla rosada *del hibiscus* es una plaga exótica de importancia mundial y cuarentenaria que se alimenta de la savia de más de 300 especies de vegetales como hortalizas, ornamentales, frutales, forestales y plantas silvestres; entre sus hospederos preferidos se encuentra el hibisco o clavel (*Hibiscus rosasinnensis*) y debido a esta preferencia surge el nombre común “*cochinilla rosada del hibiscus*” (Dirección General de Sanidad Vegetal, 2012).

7.5 Sintomatología y daños

La CRH puede atacar cualquier parte de las plantas, aunque prefiere las áreas en crecimiento como los brotes foliares, florales y frutos; aunque en severas infestaciones puede atacar ramas, hojas maduras y troncos.

En plantas como hibiscus la CRH causa deformación de brotes foliares (roseta), tanto de las hojas como de las ramas. Lo anterior se debe a que inyecta una saliva muy tóxica que altera en forma excesiva el crecimiento de tejidos vegetales, fenómeno conocido como “toxemia” y que no es muy común en las especies de piojos harinosos (Amín y Youssef, 2004 - citado por Dirección General de Sanidad Vegetal, 2012.). La CRH reduce la actividad fotosintética de las plantas al favorecer la formación de fumagina que se desarrolla sobre los excesos de la mielecilla excretada y que bloquea la recepción de la luz de las hojas (Figura 3).



Figura 3. Daños de la cochinilla rosada en Tulipán (hibiscus)

Debido a la deformación en hojas y ramas, el crecimiento de la planta se detiene significativamente, los entrenudos de los tallos se acortan y los retoños desarrollan una apariencia arbustiva. Las yemas dejan de florear y los tallos se pueden torcer. Es común observar hojas y flores que no se abren, se marchitan y mueren pronto, (Vifinex, 2001 - citado por Dirección General de Sanidad Vegetal, 2012.)

Las hormigas son atraídas por la ligamasa (azúcares simples, mielecilla) que genera la plaga en la planta, lo que resulta en una relación mutualista donde las hormigas protegen las CRH. De esta manera, las hormigas se convierten en un buen indicador de la presencia de la plaga (Williams 1996, Dirección General de Sanidad Vegetal, 2012.)

Cuadro 2. Perspectivas de daño en cultivos del Estado de Quintana Roo

| Producto | Superficie sembrada (ha) |
|------------------------|---------------------------------|
| Calabacita | 54 |
| Chile Verde | 2,178 |
| Frijol | 3,221 |
| Maíz Grano | 77,591 |
| Pepino | 41 |
| Sandía | 350 |
| Sorgo Grano | 1,950 |
| Soya | 1,281 |
| Tomate Rojo (Jitomate) | 61 |
| TOTAL | 86,727 |

Fuente: Elaborado por el servicio de información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), con información de las Delegaciones de la SAGARPA

7.6 Clasificación Taxonómica, Morfológica y Biológica de la cochinilla rosada del hibisco, *Maconellicoccus hirsutus* Green.

7.6.1 Clasificación taxonómica

Reino: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Familia: Pseudococcidae

Género: *Maconellicoccus*

Especie: *Maconellicoccus hirsutus* Green

Fuente: Dirección General de Sanidad Vegetal, 2012.

7.6.2 Características morfológicas del insecto

Estos insectos se congregan en grupos para depositar sus huevecillos en estructuras que envuelven el cuerpo denominadas “ovisacos”. (Figura 4)

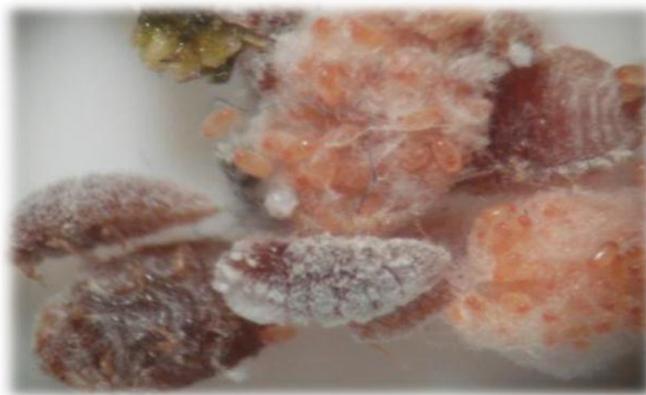


Figura 4. Cochinilla rosada y ovisacos CRH

Tiene una simbiosis con varias especies de hormigas, las cuales protegen a las colonias de la CRH de sus enemigos naturales reduciendo la efectividad de estos (Mani 1989 - citado Dirección General de Sanidad Vegetal, 2012).

Las hembras presentan tres estadios ninfales y su reproducción es sexual. La fecundidad de la CRH depende entre otros factores, del hospedero sobre el cual se alimenta (APHIS-USDA, 1996 - citado por Dirección General de Sanidad Vegetal, 2012), con un rango de 84 a 654 huevos. Debido a esta productividad la CRH puede desarrollar grandes poblaciones en poco tiempo.

El macho tiene dos estadios ninfales, una prepupa y una pupa (etapa inactiva) a diferencia de otras especies de piojos harinosos. La especie presenta dimorfismo sexual, ya que el macho es más pequeño que la hembra, tiene un par de alas, con el cuerpo café rojizo, posee antenas con 10 segmentos, dos pares de ojos y un par de filamentos caudales largos y cerosos. Con una proporción sexual hembra a macho de 1.4:1 (Persad y Khan 2002 - citado por Dirección General de Sanidad Vegetal, 2012). (Figura 5)

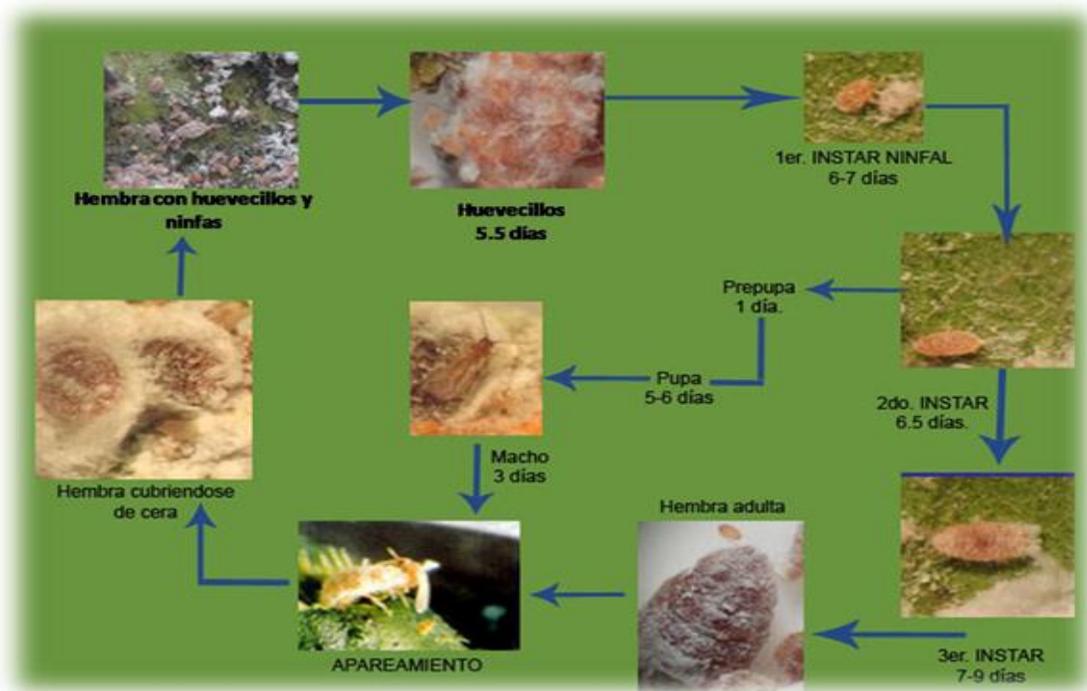


Figura 5. Macho de la Cochinilla rosada

7.6.3 Ciclo biológico

El ciclo biológico dura de 3.5 a 30 días (para macho y hembras respectivamente) a una temperatura de 30°C. La hembra adulta tiene una longevidad de 19 a 28 días, mientras que el macho adulto vive de 1.5 a 3.5 días (Chong *et al.* 2008 - citado por Dirección General de Sanidad Vegetal, 2012).

Los huevecillos eclosionan a los 6 días a temperaturas de 30 a 35°C. La temperatura umbral mínima de desarrollo para las ninfas hembra es de 15.2°C, mientras que para las ninfas macho es de 15°C; la temperatura máxima de desarrollo es de 35°C para ambos casos. La temperatura óptima de desarrollo es de 29°C (Chong *et al.* 2008 - citado por Dirección General de Sanidad Vegetal, 2012). (Figura 6)



Fuente: Dirección General de Sanidad Vegetal 2012.

Figura 6. Ciclo biológico de la Cochinilla rosada del hibiscus.

7.6.4 Agente causal

Las hembras adultas son de color rojizo o rosado, cubiertas por cera, presentan tres estadios ninfales, miden aproximadamente tres milímetros y son de forma elongada y ovalada, su reproducción es sexual, cada hembra oviposita de 300 a 600 huevecillos en ovisacos, debido a esta productividad, la CRH puede desarrollar grandes poblaciones en poco tiempo. (Mani 1989 - citado por Dirección General de Sanidad Vegetal, 2012).

El macho adulto es de color rojizo-marrón, presenta cuatro estadios ninfales, posee un par de alas y filamentos caudales largos, es más pequeño que la hembra, Tras la cópula, los machos viven de 24 a 36 horas. (Eades 1996 - citado por Dirección General de Sanidad Vegetal, 2012).

7.7 Hospederos susceptibles

Esta plaga fitosanitaria afecta cerca de 300 especies entre ornamentales, hortalizas y frutales, sus hospederos preferentes para son los siguientes:

Cuadro 3. Principales hospederos de CRH regulados en México.

| NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | PARTE VEGETAL REGULADA |
|---------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| <i>Hibiscus pernambucensis</i> | Majahua | Planta |
| <i>Annona muricata</i> | Guanábana | Fruto y Planta |
| <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> | Obelisco, Tulipán | Planta |
| <i>Tectona grandis</i> | Teca | Planta y Tronco con corteza |
| <i>Enterolobium cyclocarpum</i> | Parota o Huanacaxtle | Fruto y Planta |
| <i>Artocarpus heterophyllus</i> | Jaca | Fruto |
| <i>Averrhoa carambola</i> | Carambolo | Fruto |
| <i>Hibiscus sabdariffa</i> | Jamaica | Planta y Flores frescas |
| <i>Annona cherimola</i> | Chirimoya o Anona | Fruto |
| <i>Psidium guajava</i> | Guayaba | Fruto y Planta |

Fuente: Dirección General de Sanidad Vegetal 2012.

7.8 Dispersión

Las formas de dispersión de la CRH incluyen el transporte por el viento, aves, ganado, ropa y vehículos, u otros mecanismos como a través de personas, hormigas, pájaros, ganado, lluvias, etc. e incluso por otros insectos.

Sin embargo, la principal forma de dispersión es a través de la movilización de material vegetal infestado (EPPO 2005 - citado por Dirección General de Sanidad Vegetal, 2012).

7.9 Tulipán

Tulipa es un género de plantas perennes y bulbosas perteneciente a la familia Liliaceae, en el que se incluyen los populares tulipanes, nombre común con el que se designan a todas las especies, híbridos y cultivares de este género. *Tulipa* contiene aproximadamente 150 especies e innumerables cantidades de

híbridos y cultivares conseguidos a través de mejoramiento genético que los floricultores fueron realizando desde el siglo XVI. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Tulipa>)

Características botánicas

Familia: Liliáceas.

Especies: *Tulipa gesneriana*, de origen oriental, y *Tulipa suaveolens*, originaria del sur de Europa.

Planta: planta bulbosa de constitución herbácea y vivaz, con un corto periodo de floración, normalmente en primavera y de bulbos tunicados.

Bulbo: es el órgano de reserva y multiplicación, formado por un tallo axial, corto y carnoso y cuya parte inferior se denomina placa basal, y una superior o ápice que envuelve a un meristemo recubierto con escamas gruesas, situado en el eje del bulbo que originará el tallo aéreo. Una de las principales características del bulbo son las escamas exteriores secas llamadas "túnicas", cuya función es la defensa contra lesiones mecánicas y la desecación. Las escamas interiores son carnosas, denominadas "láminas", distribuidas en capas contiguas y concéntricas, cuya función es almacenar las sustancias de reserva.

Hojas: hojas escasas, de color verde a verde grisáceo, algo carnosas, de linear-lanceoladas a anchamente ovadas que carecen de peciolo y nacen de la parte baja de la planta, decreciendo en tamaño hacia la parte superior del tallo. La lámina foliar es sencilla, entera y paralelinervia.

Flores: generalmente solitarias, orientadas hacia arriba, más o menos acampanadas, pudiendo tener tépalos dobles o simples, dispuestos en forma de cáliz y generalmente en número de seis, con una amplia gama de coloridos. Perianto de seis segmentos libres dispuestos en dos verticilos, androceo con seis estambres y estigma trilobado.

Fruto: Es una cápsula esférica o elipsoide de tres valvas erectas, conteniendo numerosas semillas planas.

Ciclo del tulipán:

1.-Fase vegetativa: crecimiento de los bulbos hasta llegar al tamaño adecuado para florecer.

2.-Fase reproductiva: esta fase comprende: inducción floral, diferenciación de las partes florales, alargamiento del tallo floral y floración.

(<http://es.wikipedia.org/wiki/Tulipa>).

7.10 Sustentabilidad

Actualmente en el estado existen 86,727 ha de hortalizas y 3,378 ha forestales que podrían ser dañadas por la cochinilla rosada del *hibiscus*. Dado a que la plaga se genera en el tulipán pero fácilmente se dispersa hacia los frutales, ornamentales y forestales.

VIII. MATERIALES Y METODOS

8.1 Monitoreo y Muestreo

Se realizó el monitoreo para conocer el nivel de infestación o presencia de la plaga cochinilla rosada del hibisco; así como la diseminación que la plaga presenta en términos de nuevos brotes, hospederos diferentes, movimiento de productos y subproductos del área infestada a las áreas libres. En este caso se realizó en las poblaciones de Chetumal, Salamanca, Bacalar y Xul-Ha donde se visitaron 5 predios en cada lugar, de los cuales solo se seleccionaron 2 sitios de observación establecidos en cada Población.

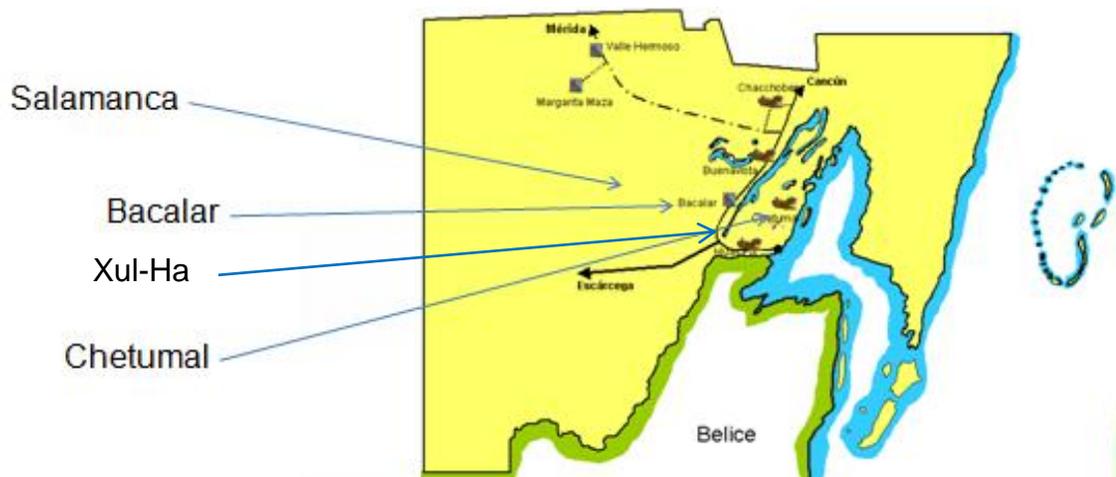


Figura 7. Poblaciones de aplicación del extracto

Se realizó un muestreo directo para evaluar los índices de presencia de la cochinilla rosada en un momento y lugar determinado, mediante el conteo de los diferentes estadios de la plaga que se encuentran en brotes y/o frutos, realizándose en forma periódica tanto en el área agrícola, urbana y marginal.

El muestreo se realizó de la siguiente manera: se seleccionaron 4 brotes por hospedero, seleccionando uno por cada punto cardinal y a diferente altura, de

cada brote se realizó un conteo de *Maconellicoccus*. Estos sitios se monitorearon cada 15 días. Para el caso de esta investigación un muestreo se realizó antes de la aplicación del insecticida orgánico para conocer el nivel de infestación con el que se encuentra el hospedero al iniciar, los muestreos posteriores se realizaron cada 15 días después de cada aplicación, Para poder evaluar si el insecticida funciona o no en el control de la CRH.

El Nivel de infestación de cochinilla rosada del hibiscus, se determina a través de la cuantificación de los estadios ninfales (primero, segundo, tercero) y hembras adultas de CRH, en un brote de 5 cm, la sumatoria obtenida se divide entre el número de brotes muestreados por sitio. Adicionalmente, se cuantificará el promedio de ovisacos por sitio.

8.2 Extracto orgánico propuesto

El extracto orgánico propuesto es a base de ingredientes netamente naturales de las cuales se aprovechó al 100% sus propiedades insecticidas, repelentes, fungicidas y nematocidas:

Formula:

- 200 gramos de Chile Habanero
- 200 gramos de cebolla
- 200 gramos de Ajo
- 100 gramos de sábila
- 4 Litros de Agua
- (Reposar 24 horas)
- Disolver en 20 litros de agua.



Chile habanero (*Capsicum chinense*): Planta con acción insecticida

| Componente | Habanero |
|--------------------|----------|
| ENERGIA (Kcal) | 31.00 |
| PROTEINAS (g) | 2.20 |
| GRASAS (g) | 0.80 |
| CARBOHIDRATOS (g) | 5.30 |
| CALCIO (mg) | 18.00 |
| HIERRO (mg) | 2.40 |
| TIAMINA (mg) | 0.11 |
| RIVOFLAVINA (mg) | 0.16 |
| NIACINA (mg) | 0.70 |
| AC. ASCORBICO (mg) | 94.00 |
| RETINOL (mcg eg.) | 59.00 |

Fuente: www.dinchil.com.mx/tabla.html



Ajo (*Allium sativum*): Planta con acción repelente y fungicida

| Información nutricional | | | |
|----------------------------------|--------|-------------|---------|
| Ajo | | | |
| Cantidad por 100 gramos | | | |
| Calorías 149 | | | |
| Lípido 0.5 g | | | |
| Ácido graso saturado 0.1 g | | | |
| Ácido graso poliinsaturado 0.2 g | | | |
| Ácido graso monoinsaturado 0 g | | | |
| Colesterol 0 mg | | | |
| Sodio 17 mg | | | |
| Potasio 401 mg | | | |
| Glúcido 33 g | | | |
| Fibra alimentaria 2.1 g | | | |
| Azúcar 1 g | | | |
| Proteína 6 g | | | |
| Vitamina A | 9 IU | Vitamina C | 31.2 mg |
| Calcio | 181 mg | Hierro | 1.7 mg |
| Vitamina D | 0 IU | Vitamina B6 | 1.2 mg |
| Cianocobalamina | 0 µg | Magnesio | 25 mg |

Fuente: www.euroresidentes.com/alimentos/ajo.htm



Cebolla *Allium cepa*: Planta con propiedades fungicida.

| Información nutricional | | | |
|--------------------------------|-------|-------------|--------|
| Cebollas | | | |
| Cantidad por 100 gramos | | | |
| Calorías 40 | | | |
| Lípido 0.1 g | | | |
| Ácido graso saturado 0 g | | | |
| Ácido graso poliinsaturado 0 g | | | |
| Ácido graso monoinsaturado 0 g | | | |
| Colesterol 0 mg | | | |
| Sodio 4 mg | | | |
| Potasio 146 mg | | | |
| Glúcido 9 g | | | |
| Fibra alimentaria 1.7 g | | | |
| Azúcar 4.2 g | | | |
| Proteína 1.1 g | | | |
| Vitamina A | 2 IU | Vitamina C | 7.4 mg |
| Calcio | 23 mg | Hierro | 0.2 mg |
| Vitamina D | 0 IU | Vitamina B6 | 0.1 mg |
| Cianocobalamina | 0 µg | Magnesio | 10 mg |

Fuente: www.euroresidentes.com/alimentos/cebolla.htm



Sábila (*Aloe vera*): Planta con acción nematocida y adherente.

| Aporte por 100 ml (jugo de hoja) | | | |
|----------------------------------|------------|-----------------------|------------|
| Agua | | 94 % | |
| Hidratos de C | | 4,8 % | |
| Proteínas | | < 1 % | |
| Lípidos | | 0 % | |
| Elementos minerales | por 100 ml | Vitaminas | Por 100 ml |
| K | 80 mg | Retinol (Vit. A) | 4,0 UI |
| Na | 24 mg | Tiamina (Vit. B1) | 20 µg |
| P | 1,2 mg | Riboflavina (Vit. B2) | 20µg |
| Ca | 36 mg | Niacina (Vit. B3) | 1,2 µg |
| Fe | 3 mg | Piridoxina (Vit. B6) | 8,8 µg |

Fuente: www1.etsia.upm.es/departamentos/botánica/fichasplantas/aloecomp.html

8.2.1 Elaboración del extracto.

El chile, el ajo y la cebolla en 4 litros de agua se hirvieron durante 40 minutos, seguidamente se esperó a que los ingredientes tomen su temperatura ambiente para después verterlos en una licuadora y agregar los 100 gramos de sábila, posteriormente se procedió a colar la mezcla para obtener únicamente el líquido sin pulpa que pudiera obstruir la boquilla de la bomba para asperjar, se embazó en un recipiente con tapa y se dejó reposar 24 horas antes de su utilización.



Figura 8 Elaboración del extracto.

8.3.6 Aplicación del extracto

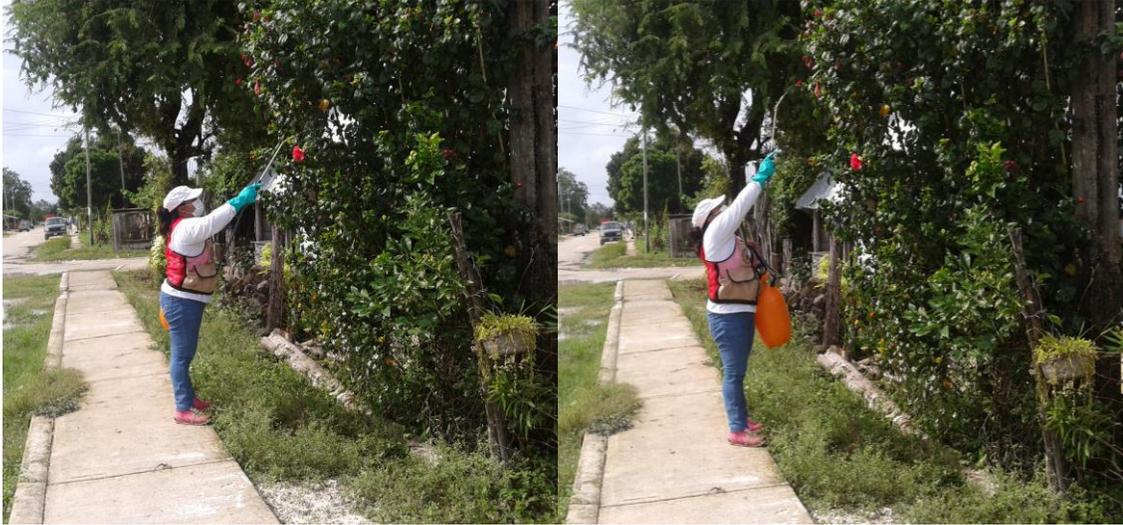


Figura 9. Aplicación del extracto

Las aplicaciones se realizaron por la mañana y por la tarde cada 15 días periódicamente.

Las aplicaciones del extracto orgánico se realizaron en los 2 sitios de observación seleccionados de cada población, las aplicaciones fueron cada 15 días durante 3 meses consecutivamente. (Realizándose por la mañana) (Figura 9).

La dosis para la aplicadas fueron de 2 litros del extracto orgánico por 20 litros de agua, la bomba utilizada para asperjar se limpió de residuos químicos para no contaminar el extracto.

El día 19 de Agosto del 2013 se exploró la población de Salamanca del Municipio de Bacalar, con la finalidad de detectar plantas de tulipán sospechosas con la plaga de cochinilla rosada del hibiscus, se revisaron 10

predios los cuales se muestrearon para obtener el nivel de infestación existente de la plaga.

El 20 de Agosto del 2013 se exploró la comunidad de Bacalar, de igual manera se exploraron 10 sitios en dicho lugar los cuales también se muestrearon para saber el nivel de infestación y daño de la plaga.

El 21 de Agosto se exploró la localidad de Xul-Ha de igual forma se revisaron 10 predios los cuales fueron muestreados para obtener nivel de infestación.

Para finalizar la exploración el día 22 de Agosto del 2013 se muestrearon 10 predios en la Ciudad de Chetumal, Quintana Roo.

Después de definir los niveles de infestación de los 10 sitios muestreados en cada población se eligieron los 2 predios con los niveles más alto de presencia de la cochinilla rosada en cada comunidad, estableciendo estos sitios de observación el día 16 de Septiembre del 2013 por lo cual se procedió a solicitar autorización de los dueños de cada predio respectivamente para realizar las aplicaciones periódicas y explicarles el objetivo de evaluar el funcionamiento del extracto orgánico en el control de la plaga.

Sitio 1: Cornelio Leckerman

Sitio 2: María de Smith

Sitio 3: Nelsy Margarita Valle

Sitio 4: Bernardo Samaniego

Sitio 5: Ligia Marina Blanco

Sitio 6: Constantino Juárez

Sitio 7: Jardinera frente a escuela de medicina.

Sitio 8: Ruth Perera

El 30 de septiembre del 2013 se procedió a elaborar el extracto orgánico, utilizando 200 gramos de chile habanero, 200 gramos de cebolla y 200 gramos de ajo, todos los ingredientes se hirvieron durante 45 minutos en una olla de aluminio en 4 litros de agua, seguidamente se trituraron todos los ingredientes para posteriormente colar la mezcla y poder obtener únicamente el extracto limpio de pulpa y envasar únicamente el líquido para poner a reposar 24 horas antes de su aplicación.

La primera aplicación del extracto se realizó el 01 de octubre del presente año durante la mañana se visitaron los predios de Salamanca (sitio 1 y 2) donde el Sr. Cornelio Adam y la Sra. María de Brekman presenciaron las aplicaciones.

En la población de Bacalar también se realizó la aspersión con el extracto orgánico en los sitios destinados para observación sitio (3 y 4).

En la localidad de Xul-Ha localizamos los sitios (5 y 6) propiedad de la Sra. Ligia Marina Blanco y el Sr. Hernán López respectivamente, se aplicó el extracto orgánico sin ningún problema.

El mismo martes 01 de Octubre por la tarde se realizó la aplicación del extracto orgánico para el control de la Cochinilla Rosada del *Hibiscus* en la Ciudad de Chetumal en los sitios (7 y 8).

La segunda Aplicación se realizó el 14 de Octubre, con la variante de que antes de aplicar el extracto se realizó un muestreo para saber el nivel de infestación de la plaga con el cual se contaba antes de aplicar por segunda ocasión el extracto.

Los siguientes muestreos y aplicaciones se realizaron en las siguientes fechas:

3° Aplicación - 28 de Octubre del 2013

4° Aplicación – 11 de Noviembre de 2013

5° Aplicación – 25 de Noviembre de 2013

6° Aplicación – 09 de Diciembre de 2013

De acuerdo con el cronograma de actividades (Ver anexo1) las fechas de aplicaciones del extracto se estuvieron monitoreando 3 meses cada sitio de observación en las localidades destinadas, tomando en cuenta que según (Apéndice técnico-operativo de la campaña contra La Cochinilla Rosada del Hibisco) (*Maconellicoccus hirsutus Green*) de La Dirección General de Sanidad Vegetal. Si en un sitio de hospederos la plaga no se encuentra después de 3 meses de monitoreo el sitio debe cambiarse.

IX. RESULTADOS

9.1 Exploración y Muestreo

Se exploraron en total 40 predios localizados en las Poblaciones de Salamanca, Bacalar, Xul-Ha y Chetumal, 10 sitios en cada una de las localidades y ciudades respectivamente. Estos sitios se caracterizaron con los nombres de los dueños de cada sitio y se tomó una georeferenciación con ayuda de GPS.



Figura 10. Exploración

Posterior a entrevistar a los dueños de cada sitio se procedió a realizar el muestreo correspondiente en cada uno de los hospederos existentes en el lugar; se tomaron 4 brotes por cada planta de tulipán, 2 dirigidos y 2 al azar, en cada uno de los brotes se realiza el conteo de los insectos existentes en cada una de sus fases de desarrollo (ninfa, adulta, ovisaco y momia). (Ver anexo 2-7)

9.2 Establecimiento de sitios de observación

Derivado de la exploración y del muestreo se establecieron 2 sitios de observación en cada una de las poblaciones, dichos sitios fueron los que obtuvieron el nivel de infestación de cochinilla rosada del *hibiscus* más alto de cada lugar para esto se utilizaron formatos establecidos en el apéndice técnico contra la cochinilla rosada del *hibiscus*, para el conteo de nivel de infestación.



Figura 11. Muestreo

En la población de Salamanca se establecieron los sitios (1 y 2)

En la Ciudad de Bacalar se establecieron los sitios (3 y 4)

En la localidad de Xul-Ha se establecieron los sitios (5 y 6)

En la ciudad de Chetumal se establecieron los sitios (7 y 8)

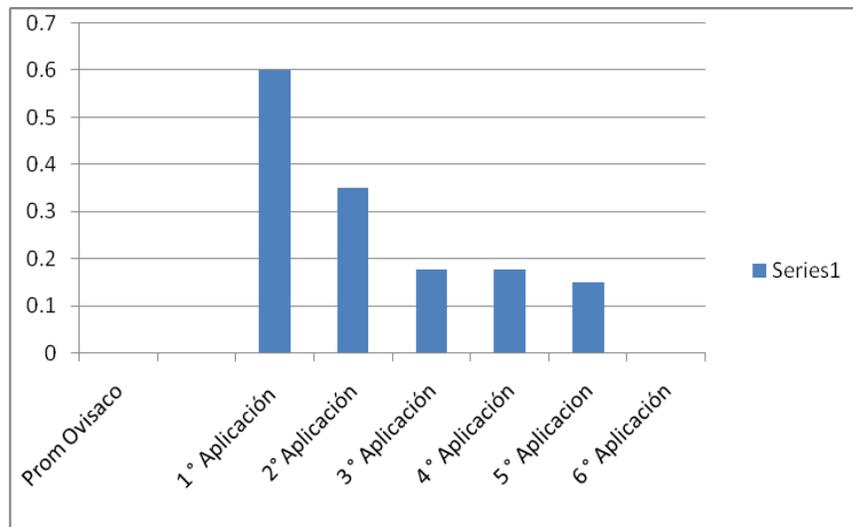
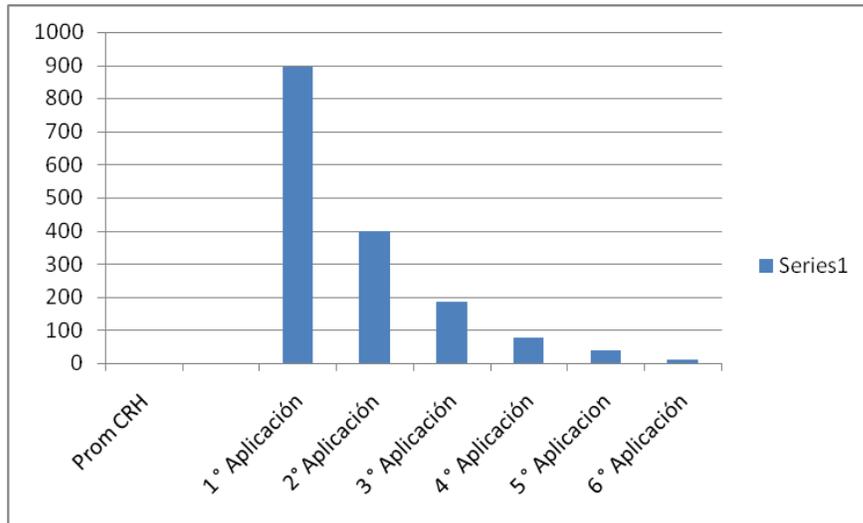
De establecidos los sitios, realizados los muestreos y a partir de la primera aplicación se obtuvieron los siguientes datos por sitio:

Sitio 1.

Propiedad de Cornelio Leckerman

Georeferenciación: 18.67562 -88.47631

Comunidad de Salamanca.



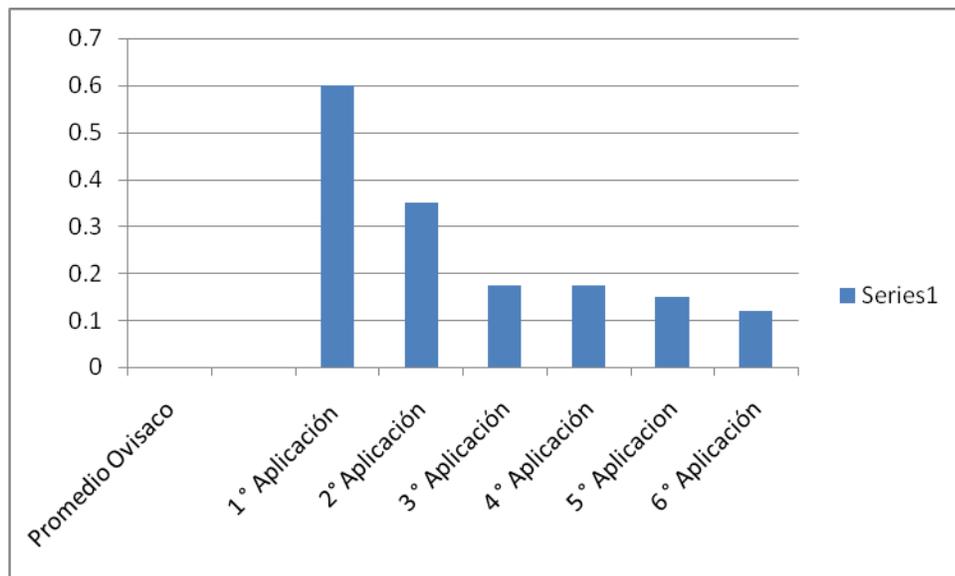
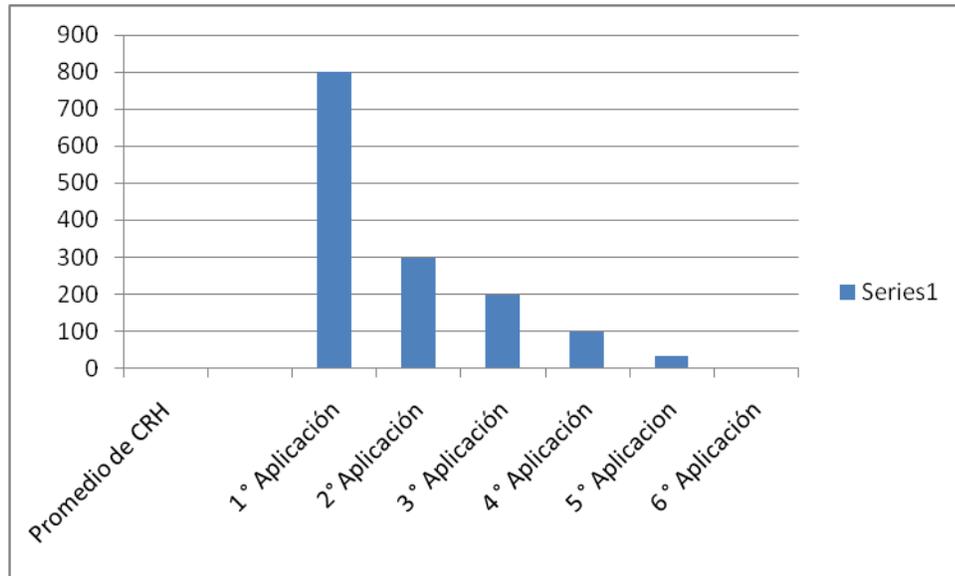
Graficas 1 y 2 Niveles de infestación de cochinilla rosada y ovisacos respecto a las aplicaciones 1 a la 6.

Sitio 2.

Propiedad de María de Smith

Georeferenciación: 18.67126 -88.46362

Comunidad de Salamanca.



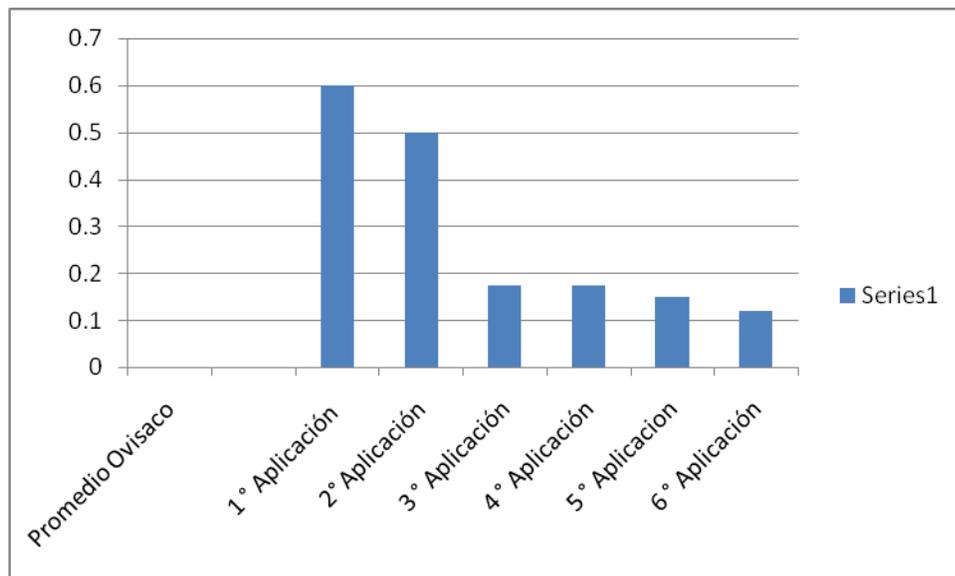
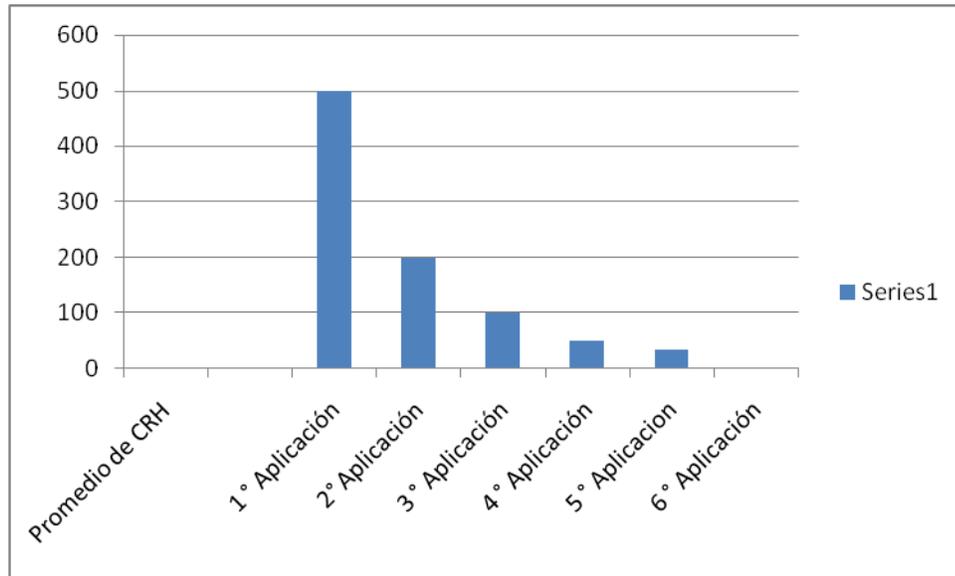
Graficas 3 y 4 Niveles de infestación de cochinilla rosada y ovisacos respecto a las aplicaciones 1 a la 6.

Sitio 3.

Propiedad de Nelsy Margarita Valle

Georeferenciación: 18.67749 -88.39967

Comunidad de Bacalar.



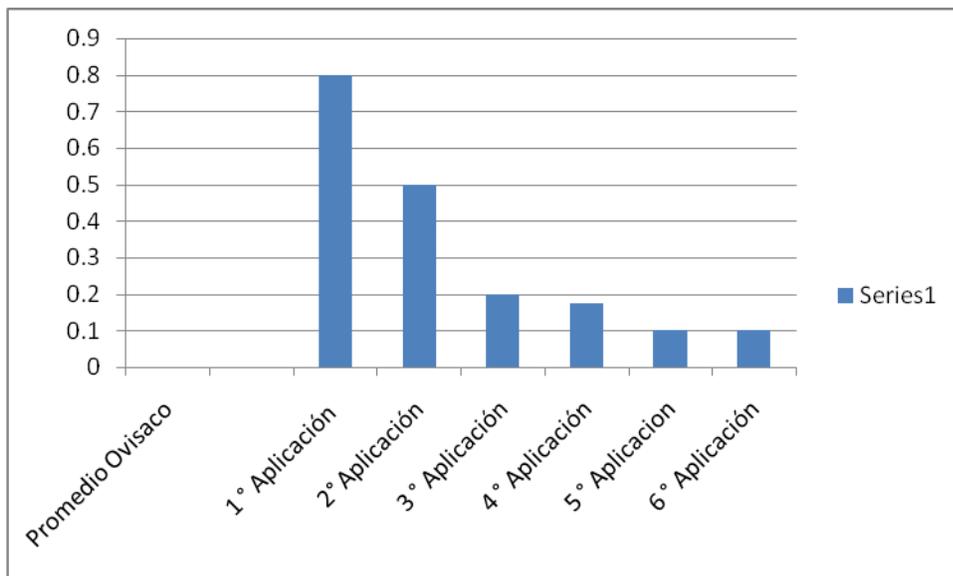
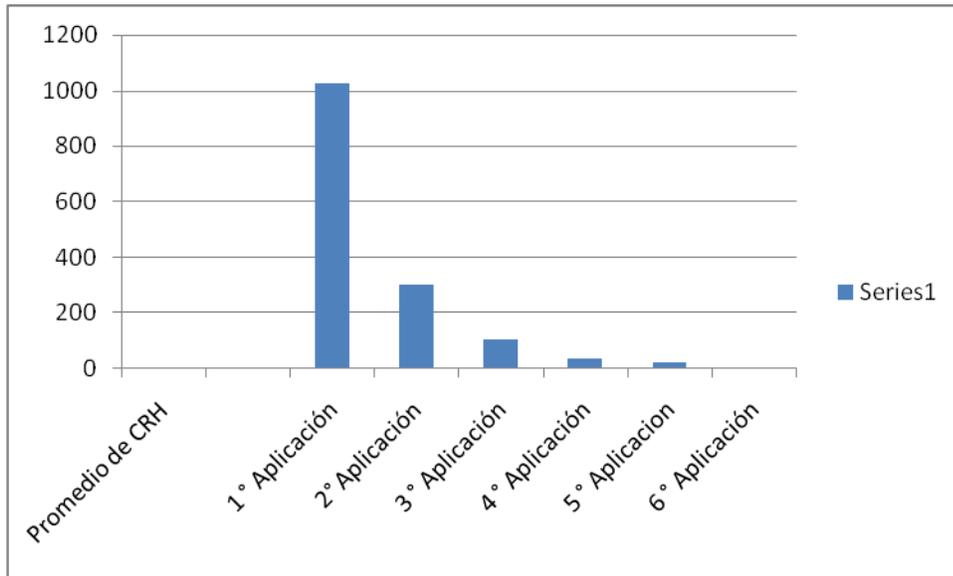
Graficas 5 y 6 Niveles de infestación de cochinilla rosada y ovisacos respecto a las aplicaciones 1 a la 6.

Sitio 4.

Propiedad de Bernardo Samaniego

Georeferenciación: 18.67093 -88.40206

Comunidad de Bacalar.



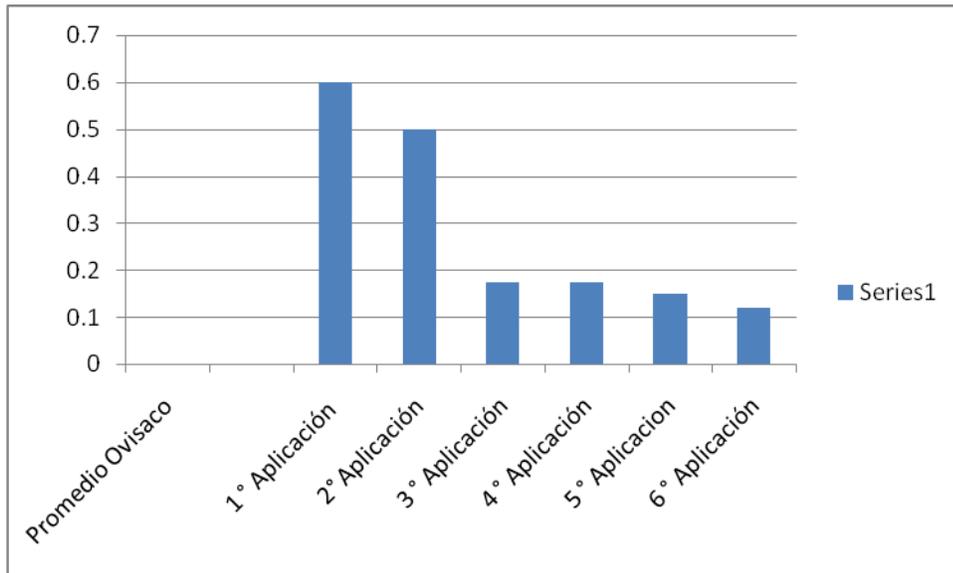
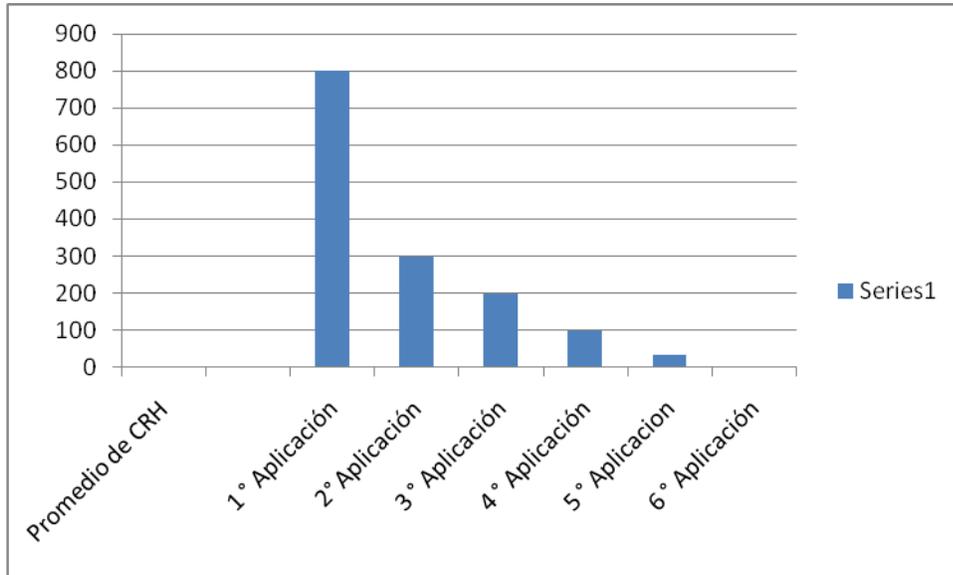
Graficas 7 y 8 Niveles de infestación de cochinilla rosada y ovisacos respecto a las aplicaciones 1 a la 6.

Sitio 5.

Propiedad de Ligia Marina Blanco

Georeferenciación: 18.55411 -88.46406

Comunidad de Xul-Ha.



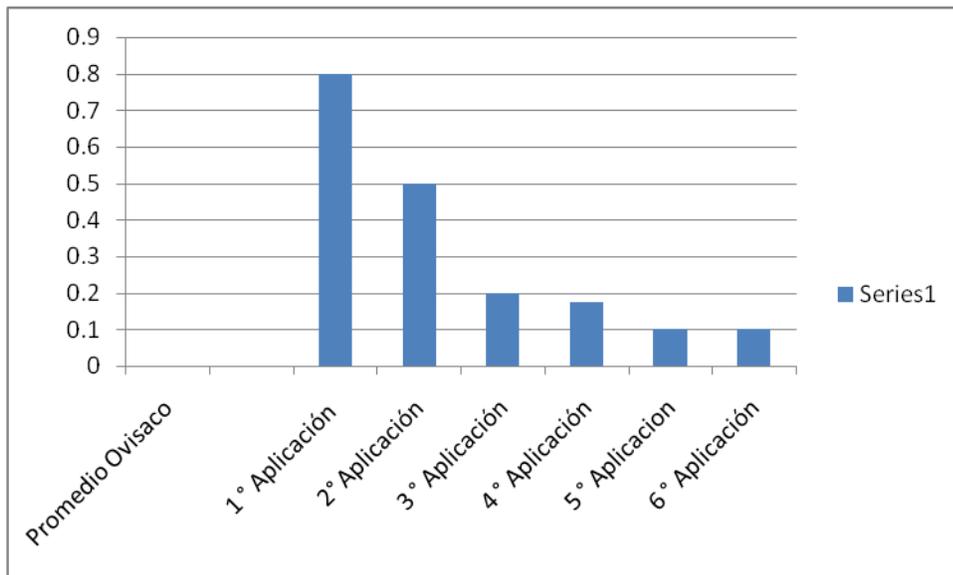
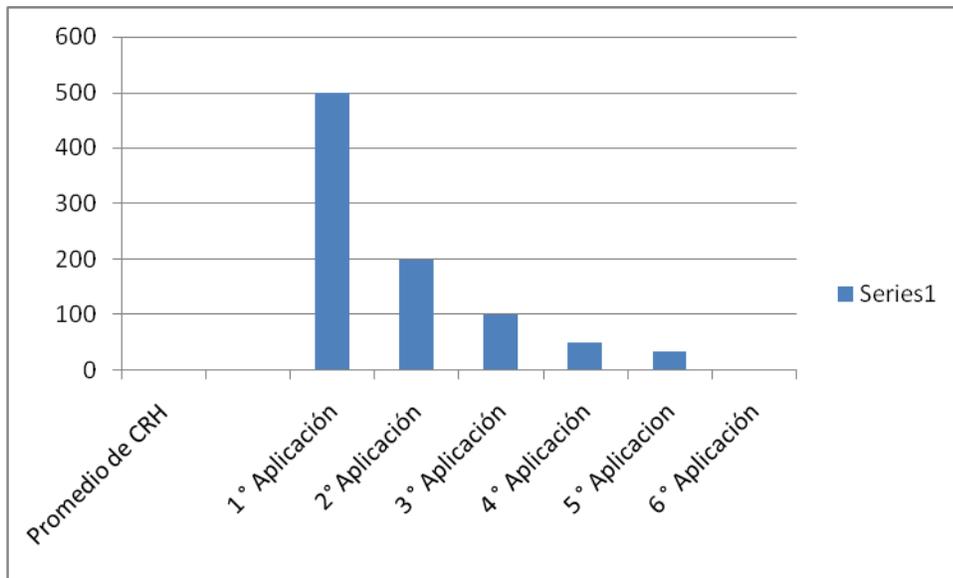
Graficas 9 y 10 Niveles de infestación de cochinilla rosada y ovisacos respecto a las aplicaciones 1 a la 6.

Sitio 6.

Propiedad de Constantino Juárez

Georeferenciación: 18.55397 -88.46676

Comunidad de Xul-Ha.



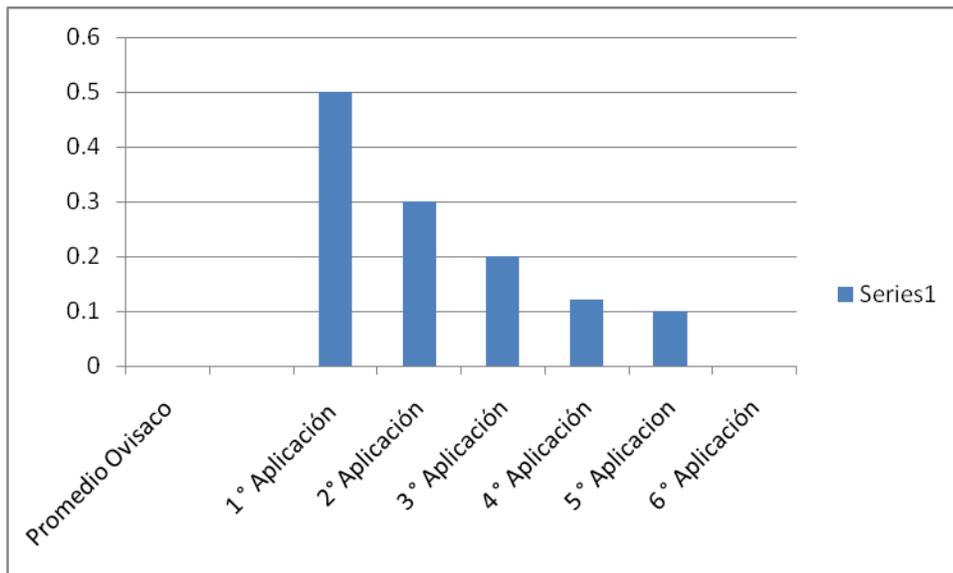
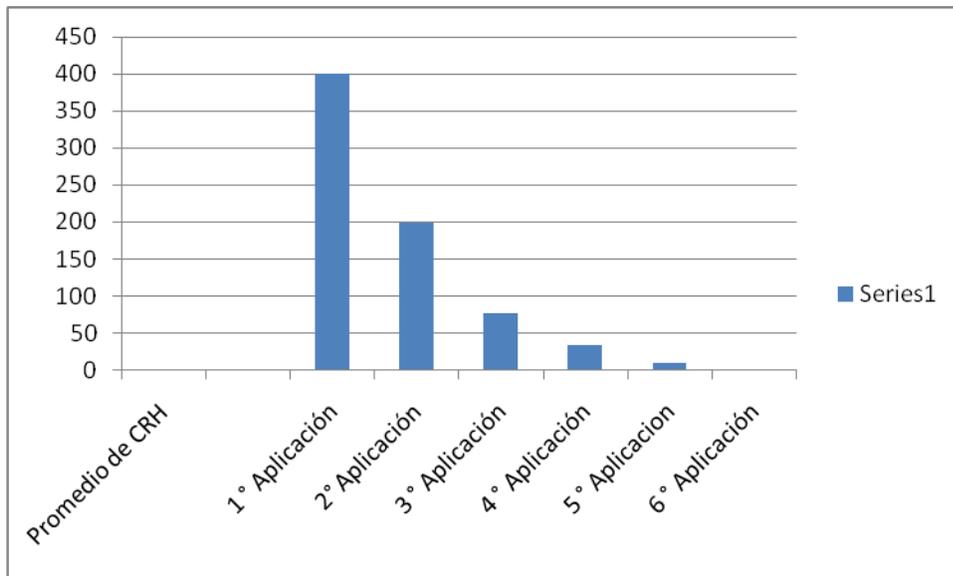
Graficas 11 y 12 Niveles de infestación de cochinilla rosada y ovisacos respecto a las aplicaciones 1 a la 6.

Sitio 7.

Propiedad: Jardinera frente a escuela de medicina

Georeferenciación: 18.52296 -88.31313

Ciudad de Chetumal.



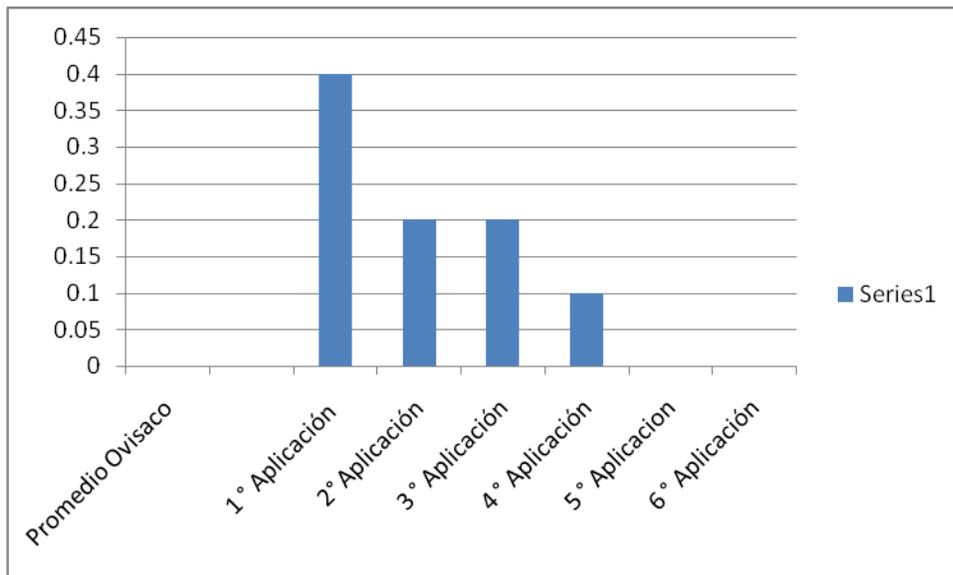
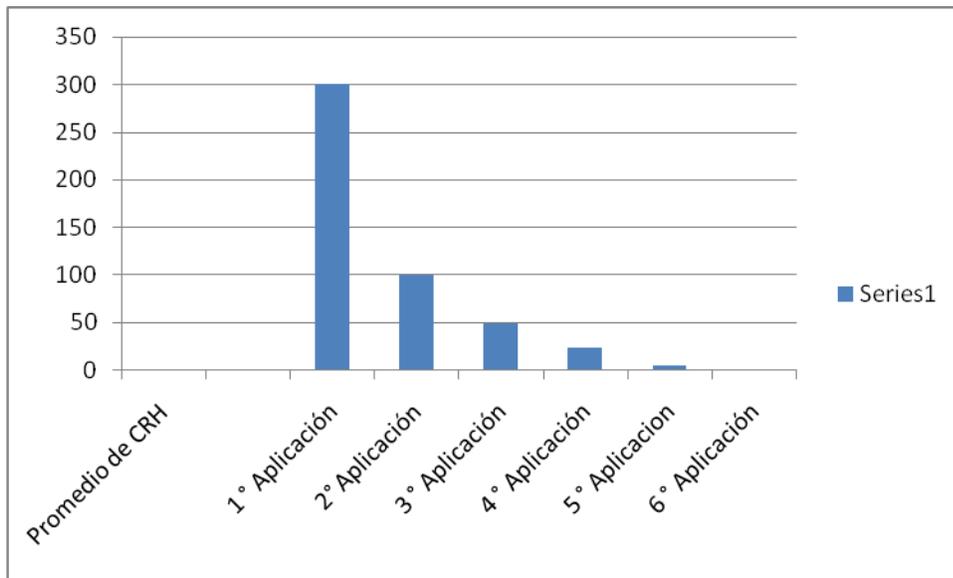
Graficas 13 y 14 Niveles de infestación de cochinilla rosada y ovisacos respecto a las aplicaciones 1 a la 6.

Sitio 8.

Propiedad de: Ruth Perera

Georeferenciación: 18.51433 -88.33341

Ciudad de Chetumal.



Graficas 15 y 16 Niveles de infestación de cochinilla rosada y ovisacos respecto a las aplicaciones 1 a la 6.

X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El extracto orgánico obtuvo un control de la plaga hasta de un 90% en los sitios de observación, se logró la erradicación total de la plaga con la ayuda de control cultural (podas), mitigando los daños en las plantas de tulipán y así evitar los daños que pudieran ocasionar a los cultivos agrícolas en nuestro Estado.
- Para control total de la plaga se recomienda hacer una combinación de control orgánico (extracto orgánico) y control cultural.

XI. BIBLIOGRAFIA

Dirección General de Sanidad Vegetal 2012. Apéndice técnico-operativo de la campaña contra La Cochinilla Rosada del Hibisco (*Maconellicoccus hirsutus* Green).

Comité Nacional de Agricultura Orgánica de Honduras Manual de abonos orgánicos y manejo de plagas y enfermedades En agricultura orgánica.

Jiménez, J. 1999. Manual práctico para el cultivo de piña de exportación. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. Pág. 106- 109.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Tulipa>

http://www.funsalprodese.org.sv/pdf/boletines_informativos/Plaguicidas_organicos.pdf

http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=348

Dash, Mike. 1999. *Tulipomania: The Story of the World's Most Coveted Flower and the Extraordinary Passions It Aroused*. Weidenfeld & Nicolson, Londres. ISBN 0-575-06723-3

XII. ANEXOS

Anexo 1

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| MESES | JULIO | | | | | | | AGOSTO | | | | | | | SEPTIEMBRE | | | | | | | OCTUBRE | | | | | | | NOVIEMBRE | | | | | | | DICIEMBRE | | | | | | |
|--|--------|---|---|---|---|---|---|--------|---|----|----|----|----|----|------------|----|----|----|----|----|----|---------|----|----|---|--|--|--|-----------|--|--|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|--|--|
| SEMANA ACTIVIDADES | SEMANA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Exploración | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Muestreo | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Establecimiento de sitios de O. | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aplicación extracto | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Monitoreo | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Muestreo | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Definir eficacia del método convencional | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo 2



UN EMERGENTE REGIONAL CONTRA LA COCHINILLA ROSADA DEL HIBIS *Maconellicoccus hirsutus* Green

FORMATO PARA REGISTRO DE EVALUACION DE IMPACTO

Nombre del sitio: _____ Puntos GPS: _____

Localidad: _____ Fecha: _____

| Hosp | No. Brote | Ninfas | | | H Adulta | Ovisacos | Cryptolaemus | | # Momias |
|------------------|-----------|--------|---------|-----|----------|--------------------|--------------|--------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | | | Larva | Adulto | |
| TUJUPAN | 1 | | 150 | | 72 | 5 | | | |
| | 2 | | | 120 | 86 | 3 | | | |
| | 3 | | | 65 | 15 | 1 | | | |
| | 4 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 5 | | 78 | | 12 | 3 | | | |
| | 6 | | 35 | | 3 | 1 | | | |
| | 7 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 8 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 9 | | 87 | 0 | 10 | 0 | | | |
| | 10 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 11 | | 55 | | 8 | 1 | | | |
| TUJUPAN | 12 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 13 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| TUJUPAN | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| TUJUPAN | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| TUJUPAN | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| TUJUPAN | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| TUJUPAN | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| | 33 | | | 89 | 4 | 2 | | | |
| | 34 | | | 45 | 6 | 1 | | | |
| | 35 | | | 23 | 13 | 1 | | | |
| TUJUPAN | 36 | | | | | | | | |
| | 37 | | | 56 | 16 | 3 | | | |
| | 38 | | | 49 | 13 | 2 | | | |
| | 39 | | | 36 | 3 | 1 | | | |
| TUJUPAN | 40 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| Total | | 0 | 405 | 483 | 261 | 24 | 0 | 0 | 0 |
| Promedio CRH= | | | 894.525 | | | Promedio ovisacos= | | | 0.6 |
| Promedio monias= | | | 0 | | | Promedio predador= | | | |

Observaciones: _____

Anexo 3



UN EMERGENTE REGIONAL CONTRA LA COCHINILLA ROSADA DEL HIBIS
Maconellicoccus hirsutus Green

FORMATO PARA REGISTRO DE EVALUACION DE IMPACTO

Nombre del sitio: _____

Puntos GPS: _____

Localidad: _____

Fecha: _____

| Hosp | No. Brote | Ninfas | | | H Adulta | Ovisacos | Cryptolaemus | | # Momias |
|------------------|-----------|---------|-----|-----|--------------------|----------|--------------|--------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | | | Larva | Adulto | |
| TUJUPAN | 1 | | 65 | | 21 | 3 | | | |
| | 2 | | | 65 | 40 | 1 | | | |
| | 3 | | | 65 | 15 | 1 | | | |
| | 4 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 5 | | 35 | | 5 | 3 | | | |
| | 6 | | 15 | | 1 | 1 | | | |
| | 7 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 8 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 9 | | 40 | 0 | 3 | 0 | | | |
| | 10 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 11 | | 35 | | 4 | 1 | | | |
| | 12 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 13 | | | 20 | 15 | 2 | | | |
| | 14 | | | 23 | 8 | 1 | | | |
| | 15 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 16 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 17 | | | 34 | 5 | 1 | | | |
| | 18 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 19 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 20 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 21 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 22 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 23 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 24 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 25 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 26 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 27 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 28 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 29 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 30 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 31 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 32 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 33 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 34 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 35 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 36 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 37 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 38 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 39 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 40 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| Total | | 0 | 190 | 207 | 117 | 14 | 0 | 0 | 0 |
| Promedio CRH= | | 399.925 | | | Promedio ovisacos= | | 0.35 | | |
| Promedio monias= | | 0 | | | Promedio predador= | | | | |

Observaciones: _____

Anexo 4



UN EMERGENTE REGIONAL CONTRA LA COCHINILLA ROSADA DEL HIBIS
Maconellicoccus hirsutus Green

FORMATO PARA REGISTRO DE EVALUACION DE IMPACTO

Nombre del sitio: _____

Puntos GPS: _____

Localidad: _____

Fecha: _____

| Hosp | No. Brote | Ninfas | | | H Adulta | Ovisacos | Cryptolaemus | | # Momias |
|------------------|-----------|--------|--------|----|----------|--------------------|--------------|--------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | | | Larva | Adulto | |
| TUJUPAN | 1 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 2 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 3 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 4 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 5 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 6 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 7 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 8 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 9 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 10 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 11 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 12 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 13 | | 35 | | 10 | 1 | | | |
| TUJUPAN | 14 | | | 20 | 20 | 1 | | | |
| | 15 | | | 30 | 10 | 1 | | | |
| | 16 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 17 | | 20 | | 5 | 1 | | | |
| | 18 | | 6 | | 1 | 1 | | | |
| | 19 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 20 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 21 | | 20 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 22 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 23 | | 15 | | 2 | 1 | | | |
| | 24 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 25 | | | 8 | 0 | 0 | | | |
| | 26 | | | 13 | 4 | 1 | | | |
| | 27 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 28 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 29 | | | 13 | 2 | 0 | | | |
| | 30 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 31 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 32 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 33 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 34 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 35 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 36 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 37 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 38 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 39 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 40 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| Total | | 0 | 96 | 84 | 54 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| Promedio CRH= | | | 181.35 | | | Promedio ovisacos= | | 0.175 | |
| Promedio monias= | | | 0 | | | Promedio predador= | | | |

Observaciones: _____

Anexo 5



UN EMERGENTE REGIONAL CONTRA LA COCHINILLA ROSADA DEL HIBIS *Maconellicoccus hirsutus* Green

FORMATO PARA REGISTRO DE EVALUACION DE IMPACTO

Nombre del sitio: _____

Puntos GPS: _____

Localidad: _____

Fecha: _____

| Hosp | No. Brote | Ninfas | | | H Adulta | Ovisacos | Cryptolaemus | | # Momias |
|--------------------|-----------|--------|----|------|----------|----------|--------------|--------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | | | Larva | Adulto | |
| TUJUPAN | 1 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 2 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 3 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 4 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 5 | | | 10 | 0 | 0 | | | |
| | 6 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 7 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 8 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 9 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 10 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 11 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 12 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 13 | | 4 | | 4 | 1 | | | |
| | 14 | | | | 8 | 5 | 1 | | |
| | 15 | | | | 7 | 4 | 1 | | |
| | 16 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 17 | | 3 | | 2 | 1 | | | |
| | 18 | | 0 | | 0 | 1 | | | |
| | 19 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 20 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 21 | | 4 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 22 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 23 | | 7 | | 2 | 1 | | | |
| | 24 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 25 | | 8 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 26 | | | | 5 | 0 | 0 | | |
| | 27 | | | | 0 | 0 | 0 | | |
| | 28 | | | | 0 | 0 | 0 | | |
| TUJUPAN | 29 | | | | 4 | 2 | 0 | | |
| | 30 | | | | 0 | 0 | 0 | | |
| | 31 | | | | 0 | 0 | 0 | | |
| | 32 | | | | 0 | 0 | 0 | | |
| TUJUPAN | 33 | | | | 0 | 0 | 0 | | |
| | 34 | | | | 0 | 8 | 0 | | |
| | 35 | | | | 0 | 0 | 0 | | |
| | 36 | | | | 15 | 0 | 0 | | |
| TUJUPAN | 37 | | | | 0 | 0 | 0 | | |
| | 38 | | | | 0 | 5 | 0 | | |
| | 39 | | | | 0 | 0 | 0 | | |
| | 40 | | | | 0 | 0 | 0 | | |
| Total | | 0 | 26 | 49 | 32 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| Promedio CRH= | | | | 75.8 | | | | | 0.15 |
| Promedio monias= | | | 0 | | | | | | |
| Promedio ovisacos= | | | | | | | | | |
| Promedio predador= | | | | | | | | | |

Observaciones: _____

Anexo 6



**UN EMERGENTE REGIONAL CONTRA LA COCHINILLA ROSADA DEL HIBIS
Maconellicoccus hirsutus Green**

FORMATO PARA REGISTRO DE EVALUACION DE IMPACTO

Nombre del sitio: _____

Puntos GPS: _____

Localidad: _____

Fecha: _____

| Hosp | No. Brote | Ninfas | | | H Adulta | Ovisacos | Cryptolaemus | | # Momias |
|------------------|-----------|--------|----|----|--------------------|----------|--------------|--------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | | | Larva | Adulto | |
| TULUPAN | 1 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 2 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 3 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 4 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TULUPAN | 5 | | | 4 | 0 | 0 | | | |
| | 6 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 7 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 8 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TULUPAN | 9 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 10 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 11 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 12 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TULUPAN | 13 | | 3 | | 1 | 0 | | | |
| | 14 | | | 3 | 1 | 1 | | | |
| | 15 | | | 3 | 0 | 1 | | | |
| | 16 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| TULUPAN | 17 | | 3 | | 1 | 1 | | | |
| | 18 | | 0 | | 0 | 1 | | | |
| | 19 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 20 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| TULUPAN | 21 | | 5 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 22 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 23 | | 3 | | 1 | 1 | | | |
| | 24 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| TULUPAN | 25 | | 2 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 26 | | | 2 | 0 | 0 | | | |
| | 27 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 28 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TULUPAN | 29 | | | 1 | 0 | 0 | | | |
| | 30 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 31 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 32 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TULUPAN | 33 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 34 | | | 0 | 1 | 1 | | | |
| | 35 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 36 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TULUPAN | 37 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 38 | | | 8 | 3 | 0 | | | |
| | 39 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 40 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| Total | | 0 | 16 | 21 | 8 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| Promedio CRH= | | 37.2 | | | Promedio ovisacos= | | 0.15 | | |
| Promedio monias= | | 0 | | | Promedio predador= | | | | |

Observaciones: _____

Anexo 7



IN EMERGENTE REGIONAL CONTRA LA COCHINILLA ROSADA DEL HIBIS *Maconellicoccus hirsutus* Green

FORMATO PARA REGISTRO DE EVALUACION DE IMPACTO

Nombre del sitio: _____

Puntos GPS: _____

Localidad: _____

Fecha: _____

| Hosp | No. Brote | Ninfas | | | H Adulta | Ovisacos | Cryptolaemus | | # Momias |
|------------------|-----------|--------|----|---|----------|--------------------|--------------|--------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | | | Larva | Adulto | |
| TUJUPAN | 1 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 2 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 3 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 4 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 5 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 6 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 7 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 8 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 9 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 10 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 11 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 12 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 13 | | 0 | | 0 | 0 | | | |
| | 14 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 15 | | | 2 | 0 | 1 | | | |
| | 16 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 17 | | 0 | | 0 | 1 | | | |
| | 18 | | 0 | | 0 | 1 | | | |
| | 19 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 20 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 21 | | 1 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 22 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 23 | | 3 | | 0 | 1 | | | |
| | 24 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 25 | | 2 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 26 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 27 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 28 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 29 | | | 1 | 0 | 0 | | | |
| | 30 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 31 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 32 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 33 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 34 | | | 0 | 0 | 1 | | | |
| | 35 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 36 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| TUJUPAN | 37 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 38 | | | 1 | 0 | 0 | | | |
| | 39 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 40 | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| Total | | 0 | 6 | 4 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Promedio CRH= | | | 10 | | | Promedio ovisacos= | | 0.125 | |
| Promedio monias= | | | 0 | | | Promedio predador= | | | |

Observaciones: _____