

CRÍA DE CHRYSOPA SPP EN LABORATORIO PARA CONTROL DEL CHINCHE DE ENCAJE LEPTOPHARSA GIBBICARINA (FROECH)

Alexander Villanueva Guerrero*

1. INTRODUCCION

Comenzando los años 70 se reportó en Colombia un disturbio expresado por una mancha foliar, que se ampliaba y se hacía coalescente hasta secar completamente las hojas de la palma de aceite, sembradas especialmente en el Magdalena Medio y Sur del Departamento del Cesar, llegando a afectar la producción hasta en un 30%. Los trabajos efectuados por Genty y López⁴, Jiménez y Reyes¹³, dieron como resultado el reconocimiento de un complejo de hongos causantes de ese añublo o mancha, dentro de los cuales el género **Pestalotiopsis** ha sido el de mayor incidencia.

También determinaron que para que dicho complejo fungal se desarrollara, era necesario un agente externo que abriera la vía de penetración y colonización de los patógenos identificados, concluyendo que cualquier herida causada en las hojas ya fuera por defoliadores, picadores o daños mecánicos podría traer como consecuencia el ataque posterior de los hongos patogénicos.

Finalmente se estableció que dentro de los transmisores biológicos de la enfermedad, el más eficiente era el chinche de encaje *Leptopharsa gibbicarina* (Froech) conocido hasta 1979 como **Gargaphiasp.** En ese mismo año, se reportó la enfermedad en la Costa Atlántica afectando zonas como Codazzi, Fundación, Aracataca y Algarrobo.

Se han desarrollado diversos sistemas de control con resultados controvertidos. Tradicionalmente y durante no menos de 10 años se han combatido las poblaciones de **Leptopharsa gibbicarina** con aplicaciones aéreas de insecticidas de alto poder destructivo, conduciendo éstas a resistencia de la plaga, destrucción de la fauna benéfica natural, procesos acelerados de contaminación de las aguas y del medio y exigencia de mayores y más periódicas fumigaciones.

En 1980 se adoptó en el país una práctica de control⁵ que ha sido eficaz y sencilla aunque costosa. Es la inyección al estipe de las palmas de una cantidad aproximada de 15 cm³ de un insecticida sistémico, una vez se ha hecho un orificio en forma oblicua de 14 cm x 1.0 cm y a una altura de 40 cm - 80 cm de la superficie del suelo; posteriormente se tapa el orificio con un trozo de madera o plástico previamente desinfectado para prevenir contaminaciones. Esta técnica, también es controvertida ya que con ella, afirman algunos, se pueden introducir otros patógenos y enfermedades, no se puede efectuar en forma continuada, no es eficaz en palmas menores de 6 años y puede haber translocación del insecticida a los racimos.

2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Determinada la importancia del chinche de encaje en la transmisión de la pestalotiopsis⁴.⁵.⁶ y establecido su ciclo de vida¹², sus parámetros biológicos^{13,14} y la dificultad de su control⁵, se inició la búsqueda de enemigos naturales que fueran eficientes controladores de sus poblaciones.

Genty⁵ reportó la presencia de hongos entomopatógenos parasitando adultos, pero también definió la dificultad para la producción y uso de estos hongos.

Granda⁷ en 1982 encontró un parásito de huevos de la familia Mymaridae, identificado por el doctor M.E. Schauff del laboratorio de Entomología Sistemática del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos como *Erythmelus* sp. el cual debido a sus características individuales de parasitismo, las posibilidades de cría masiva son aparentemente difíciles.

López et al¹⁷ hablan de un Trichogrammatidae del género **Epoligosita** que parasita un pariente de

L. gibbicarina, otro Tingidae del género *Coritucha* que podría ser usado tentativamente para el control de nuestra plaga.

Observaciones en campo determinaron la opción de reducir las poblaciones de *Leptopharsa gibbicarina* por medio de alguna de las especies de *Chrysopa* presentes en las áreas palmeras.

Fue así como se realizaron ensayos evaluativos de depredación con las *Chrysopas* nativas inicialmente capturadas.

Al resultar positivos esos ensayos se planteó la posibilidad de establecer una producción masiva de este insecto teniendo en cuenta que, según describe Butler¹ :

- Los adultos se aparean en cautiverio y las larvas son de fácil cría.
- Los huevos y las larvas jóvenes son lo suficientemente grandes, hecho que los hace fácilmente manejables sin la necesidad de estereoscopio.
- Ningún estado del insecto es perjudicial, por lo cual no se corre el riesgo de fugas accidentales.
- Sus huevos tienen la característica de ser colocados sobre un pedicelo que los protege del propio canibalismo. Además:
- Otros países como Estados Unidos, Rusia y Francia, han tenido éxito en sus intentos de cría masiva y comercial de este insecto y
- Se obtuvo suficiente literatura que describe las técnicas y procesos desarrollados por Hagen, Tassan, Jones, Vanderzant, Finey, Ridgway y Tauber.

3. OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL PROYECTO

El proyecto fue concebido para ser desarrollado en dos fases básicas:

La primera, abarca la transferencia de la tecnología completa en cuanto al manejo en laboratorio de una cría masiva de *Chrysopas*, incluyendo el reconocimiento de las especies nativas, adiestramiento de personal, adecuación de una infraestructura mínima y conocimiento general del proceso.

La segunda, hace referencia al potencial real que puede tener en el campo una cantidad determinada de *Chrysopas* en la reducción o control efectivo del *Leptopharsa gibbicarina* (Froech) para establecer ésta, como una alternativa concreta de manejo de

la *Pestalotiopsis*. De acuerdo a lo anterior se plantearon los siguientes seis objetivos iniciales:

- 3.1 Reconocimiento e identificación de las especies de *Chrysopa* nativas, en las zonas palmeras especialmente atacadas por *Leptopharsa gibbicarina* (Froech).
- 3.2 Adaptación de las técnicas de cría y desarrollo en laboratorio de la metodología descrita para la producción masiva de *Chrysopa*.
- 3.3 Evaluación de diferentes dietas en busca de economía, ahorro de alimento y reducción de trabajo por manipuleo.
- 3.4 Establecimiento del comportamiento biológico y depredador de las especies mejor adaptadas y más agresivas.
- 3.5 Sistemas de liberación y evaluación de la capacidad depredadora.
- 3.6 Establecimiento de una producción de 200.000 huevos de *Chrysopa* spp. diarios.

- 3.1 Reconocimiento e identificación de las *Chrysopas* nativas.

El primer paso desarrollado en esta investigación, fue el reconocimiento del material nativo. Para ello se procedió a recolectar muestras de especímenes que se encontraban en forma natural en el campo, realizando capturas a diferentes horas de la noche, utilizando jamas y trampas de luz.

El material recolectado se remitió a distintos centros y especialistas, dentro de los cuales se incluyeron:

El Dr. Richard C. Froeschner del Departamento de Entomología (Museo Nacional de Historia Natural) Washington D.C., el Dr. Olivier S. Flint del mismo Instituto, el Dr. George D. Butler. J.R. del Laboratorio de Investigación de Algodón en el Oeste (Departamento de Entomología de los Estados Unidos) Phoenix, Arizona y el Dr. Phillip A. Adams del Departamento de Ciencias Biológicas (Universidad del Estado de California). Fullerton. Cal.

El Dr. Ph. Adams ha venido trabajando con la familia *Chrysopidae* del nuevo mundo por muchos años y es quizás la única persona que en los Estados Uni-

dos pueda hacer la identificación de los miembros tropicales de esta familia; encontró en el material remitido, 8 especies distintas pertenecientes a los géneros **Ceraeochrysa**, **Chrysoperla** y **Nodita**.

Dentro del género **Ceraeochrysa** relaciona cuatro especies:

C. cubana (Hagen) la más común en los trópicos americanos, se encuentra en arbustos y no gusta mucho de volar en los árboles (difícil distribución). Su tamaño es pequeño, pronoto corto, venación única de la tercera celda cubital al margen de las alas y palpos maxilares con el segmento terminal oscuro. No hay manchas en el mesonoto y la venación de las alas no es tan oscura, como en **C. scapularis**.

C. scapularis (Navas) tiene unas manchas negras en el mesonoto y en la base de la vena radial. Es muy parecida al **C. cubana**.

C. smithi (Navas) solamente halló un espécimen. Como la mayoría de las **Ceraeochrysa**, tienen un par de **rayas** rojas en el pronoto.

Es muy abundante en los cultivos de cítricos en la Florida y Centro América y según el doctor Adams, éste sería un excelente candidato para control biológico.

C. claveri (Navas) esta especie tiene una línea negra en la mitad del scape y un flagelo oscuro; tamaño similar a **C. smithi**, pero mucho más grande que la **cubana**. Este es un predator muy común en cultivos de cítricos y banano, por lo tanto puede **ser** también un buen candidato para control biológico en palma. Los miembros de este género colocan **sus** huevos en líneas paralelas de 6, 12 y hasta 18 huevos, su tamaño es bastante reducido, adultos con 9 a 15 mm. de largo, poseen un par **de** rayas rojas longitudinales en los costados del pronoto y expelen un olor alíaceo, bastante concentrado y característico.

Detectó también tres especies de **Nodita** las cuales están en proceso de identificación. Este género se caracteriza por colocar sus huevos en espiral y en grupos de 24 a 48. Los adultos son los de mayor tamaño (de 20 a 32 mm. de largo) con antenas pá-lidas y tan largas que sobrepasan el largo del cuerpo. Poseen unas manchas oscuras en la base del es-

tigma de sus alas. Las venas transversales y longitudinales forman celdas triangulares.

La última especie reconocida por el doctor Adams fue **Chrysoperla externa** (Hagen) cuya principal característica es que la larva es desnuda, o sea que no cargan mugre ni residuos en el cuerpo, debido a que sus tubérculos y setas son rudimentarios. La venación de sus alas es de color verde. Esta especie prefiere campos abiertos por lo que su cría podría tener más futuro para resolver problemas en pastos y arroz.

3.2 Adaptación de las técnicas de cría y desarrollo de la metodología descrita para la producción masiva de *Chrysopa*.

Los métodos y técnicas usadas en otros países desde 1948 se fueron adaptando a nuestras condiciones obteniéndose como resultado el siguiente proceso de laboratorio:

3.2.1 Cría de larvas en compartimientos individuales:

Como consecuencia **de las** características caníbales de este grupo, se ha llegado a la individualización del desarrollo de las larvas.

Para ello se utilizan las "unidades de cría"^{19,20}, consistentes en tres piezas de acrílico **de** 200 mm. x 370 mm. x 3 mm. Cada pieza con 528 perforaciones de 6.4 mm. de diámetro, las cuales harán las veces de celdas de cría individual.

Entre celda y celda, se deja un espacio de 3.2 mm. para facilitar la ubicación (inoculación) de los huevos de la especie que se desea reproducir.

Las celdas deben coincidir verticalmente una vez sean alineadas las tres piezas que forman la unidad de cría. Se utilizan además dos piezas de organdí de 400 mm. x 240 mm. que se colocan entre las piezas de acrílico y seis clips de tamaño mediano para unir todas las piezas. Las perforaciones se han de iniciar dejando un margen de 21.5 mm. por cada lado.

Para la inoculación de los huevos y distribución del alimento se utiliza un plato (lámina) también de acrílico con las siguientes dimensiones: 170 mm. x 340 mm. x 1 mm. y con 528 perforaciones de 3.2 mm. de diámetro separadas 6.8 mm. entre sí. Las

perforaciones deben iniciarse a partir de los 8.5 mm. de los bordes.

La inoculación se realiza superponiendo dos de las tres láminas perforadas, separadas por una pieza de organdí y sujetas por dos clips en sus extremos. Se coloca luego el plato de inoculación, teniendo en cuenta que las perforaciones de este plato queden intercaladas entre las perforaciones de la lámina de la unidad de cría. Una vez colocado el plato de inoculación y asegurado a los otros con clips, se procede a repartir sobre todos los huecos 190 mgr. de huevos de **Chrysopa** (aproximadamente 2.100 huevos) después de 24 horas de haber sido ovipositados y 1.5 grs. de huevos de **Sitotroga cerealella** (Oliver) (cuya producción es sencilla y relativamente barata). Al terminar el proceso de inoculación y ración del primer alimento, se corre lentamente el plato de alimentación haciendo coincidir sus perforaciones con los de la lámina de la unidad de cría, para que la mezcla de huevos de **Chrysopa** y **Sitotroga** caiga dentro de cada una de las celdas correspondientes de las láminas base.

Con lo anterior se busca una distribución uniforme de mezcla y que cada celda reciba por lo menos un huevo de **Chrysopa** viable.

Terminada la inoculación, el plato de inoculación y los dos clips temporales se retiran cuidadosamente. Luego se extiende sobre la unidad inoculada, la segunda pieza de organdí sobre la cual se coloca la tercera lámina de la unidad de cría. Toda la unidad queda asegurada por seis clips.

La alimentación adicional o suplementaria se suministra colocando cada tres días y por cinco veces consecutivas dos gramos de huevos de **Sitotroga cerealella** en la lámina superior, realizando el mismo procedimiento descrito para la inoculación. Los huevos que no hayan sido consumidos se retiran antes de suministrar la nueva ración; las larvas tomarán los huevos que les sirven de alimento a través de los orificios del organdí, usando sus fuertes mandíbulas.

Este primer paso de la cría dura 18 días, una vez concluidos ya se ha obtenido empupamiento dentro de las celdas. Se retiran entonces los clips, las dos piezas de acrílico externas y la pieza superior de organdí quedando en la pieza de acrílico central y el organdí inferior, las pupas adheridas. Dicho plato se lleva a la unidad de emergencia de adultos para iniciar la segunda etapa.

Las tablas 1 a 5 muestran el resultado de seis procesos de cría consecutivos, realizados sobre dos especies distintas, una, la **Chrysopa carnea**, originaria de los Estados Unidos cuya cría se estableció con el fin de desarrollar los distintos pasos descritos en la literatura para el manejo masivo de estos insectos y la **Ceraeochrysa cubana**, escogida inicialmente por ser la más abundante de las especies nativas halladas en la zona de Puerto Wilches.

La meta perseguida en esta etapa de cría ha sido lograr una eficiencia tal en la inoculación de los huevos del depredador que todas las 528 celdas pueden albergar por lo menos una larva y una distribución del alimento que asegure el consumo necesario de todas las larvitas para su óptimo desarrollo y así obtener el mayor número de pupas normales por unidad de cría.

3.2.2 Emergencia de adultos:

Se efectúa en las unidades de emergencia que son cilindros de cartón de 40 cms. de diámetro x 26 cms. de alto.

La base de la unidad tiene adaptado un soporte ranurado, donde se colocan 5 láminas provenientes de las unidades de cría que contienen pupas. La tapa es una lámina de madera delgada de 50 cms. de diámetro con un orificio de 12 cm. de diámetro en el centro, sobre el cual va acoplado un frasco transparente al que llegan los adultos atraídos por la luz. Las paredes de cartulina negra dan con la tapa oscuridad total para que los adultos al emerger del cocón vayan directamente al frasco trampa y puedan ser capturados, sexados y trasladados a las unidades de oviposición.

Estas unidades permanecerán activas durante 12 a 15 días.

3.2.3 Producción de huevos:

Para la oviposición se usan cilindros de cartulina-cartón parafinada de 30 cm. de diámetro x 12 cm. de alto. La base es plástica con un orificio de 5 cm. de diámetro para darle a los adultos acceso a un cojín de algodón saturado con agua. Las paredes de la unidad llevan 3 ventanas de 6 cm. x 3 cm. que facilitan la observación y el suministro diario de comida.

TABLA No. 1

PRIMERA CRIA DE CERAEOCHRYSA CUBANA (HAGEN) Y
CHRYSSOPERLA CARNEA (STEPH) EN LABORATORIO

30°C, 65 - 95% H.R.				Luz 12 horas	
Unidad de cría	Huevos incubados	No. Pupas obtenidos	% (1)	No. adultos obtenidos	% (1)
C. carnea					
1	2.100	410	77.65	336	63.64
2	2.100	313	59.28	250	47.35
3	1.800	231	43.75	180	34.09
4	1.500	190	36.00	142	26.89
Promedio	1.875	286	54.17	227	42.99
C. Cubana					
5	1.000	94	17.80	52	9.45
6	1.000	27	5.11	19	3.60
Promedio	1.000	61	11.55	36	6.82

(1) Porcentaje de pupas obtenidas con respecto al número de celdas (528) En todas las unidades hubo un consumo de 16.5 gr. de *S. cerealella*.

TABLA No. 2

SEGUNDA CRIA DE CERAEOCHRYSA CUBANA (HAGEN) Y
CHRYSSOPERLA CARNEA (STEPH) EN LABORATORIO

Unidades de cría	No. Pupas obtenidas por unidad	% (1)	No. de adultos obtenidos por unidad	% (1)	Machos %	Hembras %
C. carnea	8	164	31.06	121	22.92	33.88
C. cubana	3	246	46.59	219	41.48	36.99
C. carnea (E1)	1	105	19.89	85	16.09	43.53
C. cubana (E1)	1	262	49.62	236	44.70	36.86
C. Carnea (E2)	3	0	0	0	0	0

(1) Todas las unidades de cría fueron inoculadas con 2.100 huevos (E1) Unidades inoculadas manualmente depositando un huevo por celda.

(E2) huevos conservados a 4°C durante 21 días.

TABLA No. 3

TERCERA CRIA DE CERAEOCHRYSA CUBANA (HAG)
Y CHRYSSOPERLA CARNEA (STEPH) EN LABORATORIO

	Unidades de cría	No. Pupas obtenidas Por unidad	% (1)	No. adultos obtenidos por unidad	%	Machos %	Hembras %
C. cubana	5	254	48.11	221	41.86	28.5	71.49
C. carnea	8	236	44.70	47	8.9	26.06	73.94

(1) Porcentaje de pupas obtenidas con respecto a las 528 celdas que tiene la unidad de cría.

TABLA No. 4

CUARTA CRIA DE CERAEOCHRYSA CUBANA (HAG) Y
CHRYSSOPERLA CARNEA (STEPH) EN LABORATORIO

	Unidades de cría	No. Pupas obtenidas	% (1)	No. adultos obtenidos	%	Machos %	Hembras %
C. cubana	6	318	60.23	257	48.67	44.36	55.64
C. carnea	23	307	58.14	262	49.62	(2)	(2)

(1) % de pupas obtenidas con respecto a las 528 celdas que tiene la unidad de cría.

(2) No se tomó registro.

TABLA No. 5
QUINTA Y SEXTA CRIA DE CHRYSSOPERLA CARNEA (STEPH)
EN LABORATORIO

	Unidades de cría	No. Pupas obtenidas por unidad	% pupas obtenidas (1)	No. adultos obtenidos por unidad	% adultos obtenidos	Machos %	Hembras %
	6	288	54.55	251	47.54	(2)	(2)
	10	324	61.36	295	55.87	(2)	(2)

(1) Porcentaje con respecto a las 528 celdas de cada unidad de cría.

(2) No se tomó registro.

La tapa de la unidad que sirve como sitio de oviposición es una cartulina negra cuadrículada adherida a una tabla de triplex.

El desarrollo anterior ha dado como resultado menor mortalidad de adultos, mayor duración del alimento (Food Wheast), menor contaminación y pérdida de huevos y concentración de posturas en la cartulina que sirve de tapa disminuyendo ostensiblemente la oviposición en las paredes laterales.

El número óptimo calculado por unidad de oviposición es de 200 adultos compuestos en un 30% por machos y un 70% de hembras.

La mayor obtención de huevos depende especialmente de seis factores como son:

- La alimentación, ya que hay transferencia de nutrientes del estado larval al adulto, transferencia que incide directamente en la fecundidad, longevidad y capacidad de cópula y oviposición.

La cepa. La falta de renovación del material genético se refleja en pérdida de agresividad, habilidad de búsqueda y capacidad reproductiva y de consumo¹⁶. Por lo tanto se debe renovar la cepa madre cada cuatro generaciones, como máximo.

El diseño y los materiales de las unidades de oviposición. Para evitar contaminación por hongos, desaseo, liberación de sustancias tóxicas (como sucedió con un diseño hecho a base de acetato) y para facilitar la dotación del alimento, la observación del desarrollo de cada unidad y el manejo posterior de las posturas.

Las condiciones ambientales. En especial la temperatura y la humedad relativa que deben ser de $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y 65% - 80% de humedad.

El manejo del material biológico que debe ser el mínimo posible para evitar mortalidad innecesaria, fuga de adultos y destrucción de huevos ya sea por exceso de manipulación o canibalismo debido a eclosiones disparejas no controladas.

**HACER PRODUCTIVOS
NUESTROS CAMPOS**

**Solicite
información
y asesoría
en todos los bancos
del país**

El Fondo Financiero Agropecuario fue creado por la Ley 5a. de 1973, con el propósito de ejecutar las políticas del sector agropecuario que tracen las entidades gubernamentales.

Los objetivos del Fondo son:

1. Capitalizar el sector, con el fin de incrementar la producción agropecuaria del país, propiciar excedentes de exportación y cubrir las necesidades internas.
2. Aumentar el producto interno bruto, propender por el uso racional de los recursos y el aumento del empleo en el sector rural.

El Fondo es administrado por el Banco de la República y canaliza recursos hacia el sector a través del sistema de descuento que se concede al sistema bancario colombiano.

Los créditos se otorgan para el desarrollo de las explotaciones agropecuarias, con plazos que fluctúan entre seis meses y quince años, en todas las actividades que se quieran estimar en el

país. Deben contar con el servicio de asistencia técnica, requisito indispensable para el aumento de la producción y productividad de cada renglón de la explotación.

Los créditos tienen condiciones financieras especiales en materia de plazos e intereses, dependiendo del ciclo productivo de cada actividad. El subsidio que se otorga al sector agropecuario está fundamentado en las menores tasas de interés que se cobran a los usuarios de dichos préstamos en relación con las tasas del mercado. Fluctúan hoy en día entre el 15% y el 21%, dependiendo de la naturaleza de la actividad objeto de fomento.

Las solicitudes de crédito deben elevarse ante cualquier agencia o sucursal del sistema bancario colombiano que dispone de la información relacionada con las diversas líneas disponibles.

Cualquier instrucción adicional puede solicitarse directamente en las sucursales o casa principal del Banco de la República.

FONDO FINANCIERO AGROPECUARIO

Administrado por:



BANCO DE LA REPUBLICA

— La duración del proceso de oviposición. La mayor productividad se ha obtenido durante los primeros veinticuatro días resultando especialmente productivas durante los días tercero o décimo sexto.

Las tablas 6 y 7 ilustran la producción de huevos de **C. cubana**, decreciendo su productividad debido a deterioración genética y de **C. carnea**, que una vez superados algunos problemas en los diseños de las unidades de oviposición y en el manejo de adultos y huevos, se ha logrado el establecimiento de una productividad cercana a la obtenida en los mejores laboratorios.

3.3 Evaluación de dietas

Tradicionalmente la base alimenticia de las larvas han sido huevos de alguna especie que se pueda criar fácilmente, razón por la cual se han utilizado las posturas de Sitotroga **cerealella** (Oliv) o de **Gnominoschema operculella** (Zell)³ en los procesos de cría masiva de las **Chrysopas**.

Hagen y Tassan⁸ alimentaron larvas de **C. carnea** a base de levadura hidrolizable cubierta con parafina en forma de pequeñas goticas, pero el método resultó ser muy tedioso. Posteriormente Vanderzant²² insinuó el uso de pequeñas cápsulas simuladores de huevos que contuvieran una dieta artificial capaz de lograr el normal desarrollo de las larvas.

Varias dietas artificiales han sido ensayadas y evaluadas con el objeto de reducir los costos del alimento y facilitar el manejo de las unidades de cría, pero hasta el momento el uso de huevos de **S. cerealella** no ha podido ser reemplazado en forma absoluta ya que con las dietas artificiales, el tiempo de desarrollo (en días) de la larva y la pupa, es superior a la dieta natural consumiendo por lo tanto mayor cantidad de alimento y el porcentaje de adultos obtenido, la cantidad de huevos por hembra en un determinado tiempo (28 días) y la fecundidad de las posturas es inferior¹¹ (Tabla No. 6).

En cuanto a la dieta para los adultos (dado que en este estado, la gran mayoría de las **Chrysopas** no son predatoras), se han desarrollado algunas fórmulas que contienen especialmente levaduras, proteínas, carbohidratos y vitaminas.

De acuerdo a lo anterior se conocen en el mercado algunas dietas especializadas con las cuales se han logrado buenas condiciones para sostener las pobla-

ciones de adultos y lograr rangos óptimos de oviposición y fecundidad. Dentro de esas formulaciones el Food Wheast^{R 2} es la que mejores resultados ha arrojado y que mayor utilización tiene entre las entidades que realizan cría masiva de estos benéficos.

El 58% - 60% de las proteínas en el producto Wheast provienen de dos fuentes, un 40% de la forma inactiva de la levadura seca **Saccharoyces fragalis** y el 18% - 20% restante de la albúmina de la leche, producida por el sustrato de levaduras del suero de queso casero¹⁰.

El Wheast más azúcar y agua (4.8 : 5.8 : 10 respectivamente) se está utilizando en forma rutinaria y exitosa en la cría masiva de **Chrysopa**⁹.

Es evidente que la producción de huevos está influenciada por la disponibilidad que tengan los adultos a un acceso suficiente de agua³.

3.4 Comportamiento biológico y depredador de las especies mejor adaptadas

Se diseñó esta evaluación en dos etapas, la primera desarrollada bajo condiciones controladas de campo, utilizando jaulas de anejo plástico en las que se aislaron completamente las palmas bajo estudio.

TABLA No. 6
EVALUACION DE TRES DIETAS ARTIFICIALES
COMPARADAS CON ADULTOS Y NINFAS DE
L. GIBBICARINA Y HUEVOS DE S. CEREALELLA SOBRE
CERAEOCHRYSA CUBANA (HAG) BUCARELIA S. A.
Puerto Wilches

	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	L. gibbicarina	S. cerealella
Duración larva (1)	20.0	26.5	20.0	11.5	10.0
Duración pupa (1)	13.5	16.5	15.5	10.5	9.5
Total días (1)	33.5	43.0	35.5	22.0	19.5
Peso pupal (2)	7.5	7.35	6.3	8.6	10.2
% adultos obten.	65.1	68.8	48.3	84.3	92.3
Huevos-hembra (3)	320.0	224.0	236.0	544.0	620.0
% fecundidad	57.3	—	54.0	79.0	80

(1) en días

(2) en mgr.

(3) en 28 días.

Después de algunos intentos fallidos para mantener una población estable de **Leptopharsa gibbicarina** y en buen estado las jaulas construidas y las palmas que iniciaron ciertos cambios fisiológicos especialmente en el aspecto y color de las hojas, se decidió continuar con la segunda etapa consistente en la liberación del depredador bajo condiciones naturales de campo.

En esta fase, se tomaron dos palmas y una vez establecida la cantidad de chinches (ninfas y adultos) ubicados en las hojas 9, 17, 25, 33 y en dos hojas más seleccionadas al azar para un total de seis hojas estudiadas, se liberaron en la primera palma 500 huevos de **Ceraeochrysa cubana** colocados en el envés de los folíolos de diez hojas distintas. La segunda palma fue dejada como testigo por lo cual no se realizó ninguna liberación.

Posteriormente y en un sector distinto se liberaron 500 huevos de **Ceraeochrysa cubana** en una palma y 500 huevos de **Chrysoperla carnea** en otra, con el mismo procedimiento descrito arriba (tabla No. 7).

El resultado, después de 16 días fue una disminución de la población de **Leptopharsa gibbicarina** de un 66.67% y 76.67% en las palmas en que se liberó **Ceraeochrysa cubana**, y de un 78.87% en la palma en que se liberó **Chrysoperla carnea** comparados con un incremento del 37.29% en los conteos de la palma testigo.

La eclosión de los huevos liberados fue de un 70%. Una vez eclosionadas las larvas, se diseminaron a través del follaje iniciando inmediatamente la búsqueda de alimento, consumiendo todo tipo de insectos, pero mostrando preferencia hacia el chinche de encaje.

Simultáneamente con la búsqueda de alimento, el **Ceraeochrysa cubana** inicia el cubrimiento de su cuerpo con restos de insecto y mugre. El **Chrysoperla carnea** no está adaptado para mimetizarse y protegerse de predadores y climas extremos, hecho que la hace poco competitivo y frágil para nuestro medio.

También se estableció que la mayor depredación se está dando en el tercer instar larval.

3.5 Sistemas de liberación y Evaluación de la capacidad depredadora.

Dentro de este objetivo se plantean algunas alternativas que se evaluarán una vez analizadas las posibilidades de éxito final.

TABLA No. 7
EFECTO DE UNA LIBERACION DE 500 HUEVOS DE **CERAEOCHRYSA CUBANA** Y 500 HUEVOS DE **CHRYSOPERLA CARNEA** SOBRE UNA POBLACION DE **LEPTOPHARSA GIBBICARINA** EN DOS PALMAS DIFERENTES

Octubre/84

Observaciones	Palma No. 1 Chinches por hoja** Ninfas %	Adultos %	Total %	Palma No. 2 Chinches por Hoja** Ninfas %	Adultos %	Total %
1*	19	60	79	20	51	71
4	15	52	67	16	47	63
7	13	41	54	10	28	38
10	9	37	46	9	28	37
13	7	25	32	5	21	26
16	7	14	21	7	9	16
Mortalidad	63.16	76.67	73.42	70	82.35	77.47

* Día en que efectuó la liberación.

** Promedio de 6 hojas a las que se les realizó lectura.

El diseño incluye la liberación de huevos de **Chrysopa spp.** mezclados con huevos de **S. cerealella** y adheridos con sustancias pegantes a trozos de cartulina para ser llevados al campo y aplicarlos con el mismo sistema como se libera el **Trichogramma spp.** igualmente se plantea la adherencia directa de los huevos en el envés de los folíolos, o la liberación de los huevos en pulgadas cuadradas obtenidas directamente de las unidades de oviposición sin dañar los pedicelos que los sostienen.

También está incluida la liberación de larvas y pupas, lo que conlleva altas necesidades de mano de obra y un trabajo dispendioso.

Por último se evaluará la liberación de adultos, previa aspersión de sustancias azucaradas para lograr atracción y posturas en las hojas de las palmas.

3.6 Establecimiento de una producción de 200.000 huevos de **Chrysopa spp.** diarios.

Está en implementación. Para lograr este objetivo se necesitan además de los elementos de laboratorio indispensables:

- 156 unidades de cría
- 20 unidades de emergencia de adultos
- 400 unidades de oviposición
- 2.600 gramos de **S. cerealella**
- 5.000 gramos de Food Wheat
- 5.000 mililitros de agua destilada
- 5.000 gramos de fructosa

CONCLUSIONES

- La cría masiva de **Chrysopas** en laboratorio es posible ya que se cuenta con la técnica y los elementos necesarios para establecerla, quedando solo por resolver la selección de la(s) especie(s) más agresivas y mejor adoptadas al medio palma y el perfeccionamiento de las dietas, base fundamental de la implementación de una producción en gran escala.
- La posibilidad de incluir las liberaciones inundativas de **Chrysopas** como alternativa de control de *L. gibbicarina* (froeck) es clara, pero se hace necesario determinar el óptimo sistema de liberación, el costo final de producción y control utilizando este sistema y las densidades de población necesarias para lograr una represión efectiva del chinche.
- Ya se han detectado agentes que afectan y atacan en campo las especies benéficas que se van a producir como es el caso de un **Pteromalidae** parásito de pupas, hecho que puede inhibir el crecimiento paulatino de las poblaciones de estos insectos, pero la probabilidad del establecimiento de una población relativamente estable que evite liberaciones continuadas de **Chrysopas spp**, se ha de tener en cuenta.

BIBLIOGRAFIA

1. BUTLER, G.D. Jr. 1971 techniques for rearing lacewing. The American Biology teacher, Vol. 33, No. 10.
2. BUTLER, G.D. Jr. Ritcher. P.L. Jr. 1971 Feed Wheat and the abundance and fecundity of *Chrysopa carnea*. Journal of Economic Entomology. Vol. 64, No. 4, pp. 933-934.
3. FINNEY, G.L. 1950. Mass Culturing *Chrysopa californica* to obtain eggs for field distribution Tr. Econom. Vol. 43 (1), 97-100.
4. GENTY, Ph. LOPEZ, G. MARIAU, D. 1975 Daños de Pestalotiopsis consecutivos a unos ataques de Gargaphia en Colombia. Oleagineux Vol. 30, No. 5. 199-204.
5. GENTY, Ph. GARZON, M.A. GARCIA, R. 1983. Degats et controle du Complexe Leptopharsa - Pestalotiopsis chez le palmier à huile, Oleagineux. Vol. 38, No. 5, 291-299.
6. GENTY Ph. 1984. Estudios entomológicos con relación a la Palma Africana en América Latina. Revista Palmas - Año 5, No. 1 -22-31.
7. GRANDA E. 1982 - Informe de labores del Departamento de Entomología y Control Fitosanitario - Palmeras de la Costa S.A. Mayo (no publicado).
8. HAGEN, K.S. and TASSAN, R.L. 1965. A. Method of providing artificial diets to *Chrysopa* Larvae journal of economic Entomology. 58: 999-1000.
9. HAGEN, K.S. and TASSAN, R.L. 1970. The influence of Food Wheat (R) and related Saccharo myles fragalis yeast products on the fecundity of *Chrysopa carnea*.
10. HAGEN, K.S.; TASSAN, R.L. 1973. Exploring Nutritional Roles of Extracellular Symbiotes the Reproduction of Honeydew Feeding Adult Chrysopids and Tephritids. Dept. of Entomological Sciences, Division of Biological Control. California.
11. HASSAN, S.A.; HAGEN, K.S. 1978. A New Artificial Diet for Rearing *Chrysopa carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae) Sonderdruck and Bd. Vol. 86 (3). 315-320.
12. I.R.H.O. 1978. Les ravageurs Du Palmier A Huile en Amerique Latine Oleagineux, Publication Mensuelle. Vol. 33, No. 7, 406-407.
13. JIMENEZ, O.D. REYES, R.O. 1977. Estudio de una necrosis foliar que afecta varias plantaciones de palma de aceite (*Elaeis quineensis* Jacq) en Colombia. Revista fito patologia Colombiana. Vol. 6, No. 1, 15-32.
14. JIMENEZ, O.D. 1984. El añublofoliar de la palma Africana en Colombia. Revista Palmas. Año 5, No. 3, 89-92.
15. JONES, S.I.; LINGRE, P.D.; BEE, M.J. 1977 Diet Periodicity of Feeding, Mating, and Oviposition of Adult *Chrysopa carnea*, Anals the Entomological Society of America, Vol. 70 (1).
16. JONES, S.L.; KINZER, R.E.; BULL, D.L.; ABLES, J.R.; RIDGEWAY R.L. 1976. Determination of *Chrysopa carnea* in Mass Culture. Annals of the Entomological Society of America. Vol. 71 (2), 160-161.
17. LOPEZ, M.A.; VILLA, M.B.; MADRIGAL, C.A. 1982. Ciclo de vida de la chinche de encaje *Chorytucha gossypii* (F) Hemiptera: Tingidae en girasol (*Helianthus annuus* L') Colombiana de Entomología. V. 8, No. 3. 4 P. 19-27.
18. MARTIN, P.B.; RIDGEWAY, R.L.; SCHUERZE, CE. 1970. Physical and Biological Evaluations of an Encapsulated Diet for Rearing *Chrysopa carnea* Stephens. Florida Entomologist. Vol. 61 (3), 145-152.
19. MORRISON, R.K.; HOUSE, V.S.; RIDGEWAY, R.L. 1975. Improved rearing unit for larvae of a Common Green Lacewing. J. Econom. Entomol. Vol. 68 (6), 821-822.
20. RIDGEWAY, R.L.; MORRISON. R.K.; BADGLEY, M. 1970. Mass rearing a Green Lacewing. J. Econom. Entomol. Vol. 63 (3), 834-36
21. TAUBER, M.J. and TOUBER, C.A. 1974. Dietary influence on Reproduction in both sexes of five predacious species (Neuroptera). The Canadian entomologist. Vol. 106, Sep. pp. 921-925.
22. VANDERZANT, E.S. 1969. An artificial diet for larvae and adults of *Chrysopa carnea*, an insect predator of crop pest. Journal of economic entomology. Vol. 62 No. 1 pp. 256-257.
23. VANDERZANT, E.S. 1973. Improvements in the Rearing Diet for *Chrysopa carnea* and the Amino Acid Requirements for Growth. Journal of Economic Entomology, Vol. 66 (2), 386-387.
24. VILLACORTA, A. 1975 . Fundamentos en la Preparación de Dietas para insectos. Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT (mimeografiado) 26 pgs.