

54
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO DEL GENERO *Chrysomya* spp.: ESTUDIO RECAPITULATIVO.

T E S I S
Que para obtener el título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
p r e s e n t a
FRANCISCO JAVIER ROJAS CASTRO



ASESORES: M.V.Z. MARIA TERESA QUINTERO MARTINEZ
BIOL. LUIS MIGUEL ROJAS AVALOS

México, D. F.

1998

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

762950



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO
DEL GÉNERO *Chrysomya* spp.:
ESTUDIO RECAPITULATIVO.

TESIS PRESENTADA ANTE LA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
PARA LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

POR

FRANCISCO JAVIER ROJAS CASTRO
ASESORES
M.V.Z. MARIA TERESA QUINTERO MARTINEZ
BIOL. LUIS MIGUEL ROJAS AVALOS

MÉXICO, D.F.

1998

II

DEDICATORIA

A Dios

La Fe es una guía más firme que la razón;
la razón llega hasta determinado punto,
pero la Fe no tiene límites.

A MIS PADRES:

JAVIER ROJAS AVALOS

ELVIA YOLANDA CASTRO DE ROJAS

Los buenos padres se reconocen al
observar si sus hijos superan
sus logros.

A MIS HERMANAS:

Tere, Pili y Ani

Los mejores momentos de mi vida han
sido aquellos en que he disfrutado
en mi hogar en el seno de la
familia.

A MI TIO:

LUIS MIGUEL

Lo que más puedes hacer por un
amigo es simplemente, ser su amigo.

A KATTY

El que tiene amor tiene paciencia; es bondadoso
y no envidioso; no es presumido ni orgulloso.
Todo lo soporta con confianza, esperanza y paciencia.

A la memoria de mis abuelos
Modesta Zamorano de Castro y
Jesus Rojas Reynoso.

A G R A D E C I M I E N T O S

Deseo expresar mi mas sincera gratitud a todas aquellas personas que colaboraron junto a mi, y que hicieron posible la realización de éste estudio.

A

mis asesores

M.V.Z. Ma. Teresa Quintero Martinez
Biol. Luis Miguel Rojas Avalos

A

los honorables miembros del jurado

Dr. Hector Quiroz Romero
M.V.Z. Norberto Vega Alarcón
M.V.Z. Irene Cruz Mendoza
M.V.Z. J. Antonio Figueroa Castillo

A

Dr. Jack Schlater de APHIS USDA.
Dr. Vic Powell de USDA.
Dra. Susan Chapman de USDA.
Dr. Rafael García de USDA.
Dr. Martin Hall de Natural History Museum, London.

A

MVZ. Luis Cesar Villarreal Chavez
Director de la Comisión México-Americana para la
Prevención de la Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas
por las facilidades que me brindo para realizar este proyecto.

"Si quieres darle de comer a un hombre
un día, dale de comer pescado;
si quieres darle de comer toda su
vida enséñale a pescar".

IV

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
JUSTIFICACION.....	4
OBJETIVO.....	4
PROCEDIMIENTO.....	5
A) Importancia de <i>Chrysomya</i> spp.....	6
B) Especies de <i>Chrysomya</i> y su distribución Mundial.....	7
C) Morfología y Ciclo Biológico de <i>Chrysomya</i> spp.....	10
D) Análisis de la Información.....	15
E) Claves para la determinación del género <i>Chrysomya</i>	16
F) Perspectivas.....	34
G) Conclusión.....	35
LITERATURA CITADA.....	36
TABLAS, ESQUEMAS Y MAPAS.....	43

RESUMEN .

ROJAS CASTRO FRANCISCO JAVIER. Estado Actual del Conocimiento del Género *Chrysomya* spp.: Estudio Recapitulativo (Bajo la Dirección de la M.V.Z. María Teresa Quintero Martínez y del Biol. Luis Miguel Rojas Avalos).

Se realizó el presente estudio en el cual se recopiló, analizó y sistematizó la información científica nacional e internacional disponible acerca del género *Chrysomya* spp., para ello se consultaron 53 publicaciones de 1939 a 1996 de las cuales 4 son nacionales y 49 son internacionales de 15 países, obteniéndose 19 artículos acerca de su distribución mundial, 11 artículos acerca de su importancia médica, 8 artículos, 3 tesis y 1 libro acerca de claves de identificación, 5 artículos, 1 tesis acerca de su control, 1 libro acerca de morfología, 1 artículo acerca de alimentación, 2 artículos acerca de genética, 2 artículos acerca de taxonomía, con el fin de proporcionar a la comunidad veterinaria información actualizada sobre esta mosca que a nivel mundial año tras año registra un sinnúmero de casos de miasis que infestan al ser humano, animales domésticos y silvestres.

INTRODUCCION

El humano, los animales domésticos y silvestres son vulnerables a los ataques de las moscas en términos de miasis cutáneas o dérmicas, también llamadas miasis traumáticas (32), la invasión de órganos y cavidades del cuerpo humano y animales por larvas de moscas que al menos durante algún tiempo se alimentan de sus tejidos vivos o necróticos y a veces del contenido intestinal (20,29), se designan con el término de Miasis del griego Myias-Mosca (Zumpt 1965) (4,19,48). El término miasis fue propuesto inicialmente por Hope 1840 (30,34,47). Se encuentran dos sistemas principales para categorizar a las miasis: Anatómicamente, en relación a la localización de la infestación en el huésped (tabla 1), y Entomológicamente de acuerdo al nivel de dependencia en el huésped (tabla 2) (parásitos específicos = obligados; parásitos semi-específicos = facultativos [primarios, secundarios y terciarios]) (18,19). Las miasis se clasifican en: Específicas que son cuando las larvas de la mosca son un parásito obligado que se nutre de tejido vivo del animal o del humano. Semiespecíficas cuando son originadas por larvas que se desarrollan en animales muertos, materia orgánica animal o vegetal y que facultativamente pueden invadir tejidos necrosados de animales vivos (estas moscas son generalmente invasores secundarios atraídos por los olores fétidos de heridas que se dejan desatendidas) (32), descornes, castraciones, corte de cola, mordidas de otros insectos y dermatitis causadas por otros ectoparásitos. Accidentales provocadas por moscas que depositan sus huevos en excrementos, materias orgánicas en descomposición y alimentos; solo de modo ocasional invaden las heridas (29).

Entre las moscas que causan miasis se encuentran a las del género **Chrysomya** que comprende más de 15 especies nativas de las zonas tropicales o subtropicales del viejo mundo (7,10,34). El Dr. Martin Hall en comunicación personal menciona que el comportamiento y la biología de **Chrysomya** spp. y de *Cochliomyia* spp. son exactamente análogos, y que la introducción del género **Chrysomya** al nuevo mundo desde el viejo mundo se ha llevado a cabo en tiempos recientes (18). Las diferentes especies del género **Chrysomya** provocan cuantiosas pérdidas al afectar a los animales domésticos y silvestres (13,32). En el ganado un severo parasitismo puede producir baja en la producción cárnica (5,6), láctea (14), lanar (15,17), disminución en la ganancia de peso (27), infertilidad (29), perforación de la piel y hasta la muerte. Además, en las lesiones se pueden desarrollar infecciones bacterianas, virales y otros tipos de miasis (32,38,41). Los miembros del género **Chrysomya** incluyen especies que van desde saprofitas hasta parásitos facultativos, una vez instaladas son capaces de desplazar a las moscas nativas (1,3,53).

Las especies de **Chrysomya** involucradas en las miasis son: **Chrysomya albiceps**, *Ch. rufifacies*, *Ch. megacephala*, *Ch. chloropyga*, *Ch. putoria*, y el único parásito obligado *Ch. bezziana* (Hall) y las de menor importancia: *Ch. saffrana*, *Ch. varipes*, *Ch. marginalis*, *Ch. regalis*, *Ch. inclinata*, *Ch. pinguis* (2,9,14,18,40).

JUSTIFICACION

Con la recopilación de la información se pretendió verter los aspectos más sobresalientes del género *Chrysomya* spp. siendo éste de gran importancia en los diferentes tipos de ganado y debido a que en México se han tenido recientemente reportes de su existencia es por ello, que se hace necesario realizar una revisión bibliográfica de esté género.

OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue recopilar, actualizar y organizar los conocimientos más recientes y describir las características más sobresalientes del género *Chrysomya* spp.

PROCEDIMIENTO

La información fue obtenida de revistas veterinarias, entomológicas y de resúmenes de investigadores de diferentes universidades alrededor del mundo, así como de la Biblioteca Nacional de Agricultura y del Servicio de Inspección Animal y Salud del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, del Departamento de Entomología del Museo Nacional de Historia de Londres, de la Organización Internacional de las Epizootias, FAO, obtenidos con permiso del INTERNET.

A) IMPORTANCIA DE *Chrysomya* spp.

Chrysomya spp. es un género de gran riesgo para la salud pública y de importancia económica que ha invadido varios países en las dos últimas décadas, esto debido a su gran facilidad para transportarse (vía marítima, vía aérea, vía terrestre) de un continente a otro. Es una portadora de microorganismos causantes de enfermedades como *Salmonella* (7), *Shigella* (9), *Bacillus anthracis* (29), virus *Coxsackie* (34), polivirus tipos 1, 2 y 3, *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia* que afectan tanto a humanos como a animales domésticos y silvestres (50). Las grandes altitudes y las bajas temperaturas no han sido barreras efectivas para detenerla (1,2), también es la causa de competición y desplazamiento de moscas nativas (13,28). Desafortunadamente la limitada información disponible acerca de su distribución y de rangos de temperatura hace casi imposible conocer más acerca de este género (3).

B) ESPECIES DE *Chrysomya* Y SU DISTRIBUCION MUNDIAL.

Se ha mencionado que existen más de 30 especies del género *Chrysomya* pero se han publicado artículos sobre 6 especies las más conocidas que se describen a continuación:

***Chrysomya bezziana*:** También llamada la mosca del gusano barrenador del Viejo Mundo, es una especie de mosca causante de miasis obligatoria, gusano barrenador primario (13,19). Es un parásito obligado de consecuencias serias para el ser humano y para los animales de sangre caliente (22,34) que se encuentra en los trópicos y subtrópicos del Viejo Mundo es similar en varios aspectos a su contraparte *Cochliomya hominivorax* (41,43) y su posible interacción en zonas endémicas del Continente Americano pueden ser la puerta de entrada para *Ch. bezziana* (46). Es una mosca de color azul de 8-12 mm de largo, de cuerpo angosto con bandas oscuras a lo largo del borde posterior de cada segmento (12,44). Es parecida a *Ch. saffrana* y a *Ch. megacephala* pero solo *Ch. bezziana* es capaz de iniciar miasis (45). Distribución Mundial de *Ch. bezziana*: se presenta en gran parte de las zonas tropicales y sub-tropicales de Africa (19), India (32), la península Arábiga (34), Sureste de Asia (41), Indonesia, Filipinas, Nueva Guinea, Burma, Malasia, Tailandia y Taiwan (42). La condición precisa de *Ch. bezziana* como una peste clínica y económica es incierta particularmente en el sub-Sahara en Africa (43), la ausencia de ganado en esta región debido a la presencia de tripanosomiasis y su vector la mosca tse-tse (44). *Ch. bezziana* a sido introducida en varios países del Medio Este y dicha introducción se cree

que es una amenaza en Australia y también para el Continente Americano (45,46) (mapa 2).

Chrysomya megacephala: También llamada la mosca oriental de la letrina, esta involucrada en miasis secundarias en seres humanos y animales domésticos y salvajes, es portadora de patógenos que incluyen: poliovirus tipos 1, 2, y 3, *Salmonella*, virus *Coxsackie*, *Shigella*, *Entamoeba histolytica* y huevos de tenia (14,29). Es saprófaga primaria, es una especie muy común en mercados de carne y pescados (2). Esta especie fue reportada por primera vez en el Continente Americano en 1975 (14), 20 años después del escape accidental de abejas africanas ocurrida en el sur este de Brasil en la misma zona (29), en México se reporta la captura de un macho de *Ch. megacephala* en La Paz, Baja California en 1987 (39,41,50). Se encuentra distribuida ampliamente en Asia (8) algunas zonas de Africa (10) y de Australia (11), casi todo Brasil (13), Argentina (15), Ecuador (16), Paraguay (17), Perú (18), Venezuela (19), Centro América (24) y en EUA en Hawaii y desde Texas hasta California (28,29) (mapa 3).

Chrysomya rufifacies: A la larva se le conoce como larva con protuberancias, es principalmente necrófaga (1,37). La mosca adulta es atraída por carne putrefacta es de color verde metálico es invasora secundaria en las heridas (38,41,44). Es un depredador facultativo de otras larvas de *Chrysomya*, *Lucilia* y *Sarcophaga* durante el segundo y tercer estadios, esto se debe a que probablemente no se encuentre

suficiente carroña. *Ch. rufifacies* tiene una característica muy particular y se trata de que cuando terminan su ciclo pupal tienen una progenie unisexual este fenómeno es independiente de la dieta y de la temporada (38). *Ch. rufifacies* es atraída principalmente por el olor de la lana sucia con orina o heces y por el olor que despiden las heridas infestadas por otras larvas o por becerros mal limpiados por sus madres al nacer (40,49,51). Se le llega a confundir o se le asocia biológicamente con *Ch. albiceps* pero se diferencia en su estado adulto por una seda estigmatal (40,47,48). Se encuentra distribuida en Centro América (3,9), México (13,14,35), Sur de los EUA. (16,36), Asia (37,38), Australia (40), Brasil (47), Perú (50), Paraguay, Norte de Argentina (51), Sur de Europa (53) (mapa 4).

***Chrysomya albiceps*:** A la larva también se le conoce como larva con protuberancias (2,3), es un parásito facultativo de color bronce a púrpura es muy común en mercados al aire libre (6,13) y muy frecuente en la carroña, basura, carne, vísceras de pollo, heces fecales (15,18,19). Es un vector potencial de poliovirus (20), *Salmonella*, *Bacillus anthracis* y otros patógenos entéricos (24,26) es una mosca causante de miasis secundaria, asimismo es una especie utilizada en la medicina forense (39,40). A *Ch. albiceps* se le ha implicado particularmente en la eliminación de *Lucilia caesar* en las Islas Canarias (16,20) y en la reducción de la población de *Cochliomyia macellaria* en Brasil (47,52). Se le asocia biológicamente con *Ch. rufifacies* ya que en el estadio larval

son idénticas de igual manera las hembras tienen prole unisexual esto como una regulación de la "relación-sexo" (36,40). Es nativa del Mediterráneo (2,5,6) y se encuentra distribuida en Sur América (9,13,15), Centro América (17,19), Sur Africa (26), Sur de Europa (39), Rusia (47) (mapa 1).

Chrysomya chloropyga o *Chrysomya putoria*: Entre estas dos especies también hay diferencias para identificarlas, Zumpt en 1965 las separó por la presencia de distintas marcas mesonotales encontradas en el torax, pero él mismo en 1972 menciona que son especies idénticas ya que concluyó que los genitales del macho eran similares y Pont en 1980 las considera como sinónimas, ambas se crían en la carroña, basura, estiércol de caballo o de cerdo y ocasionalmente producen miasis (3,9,18,20,25). *Ch. chloropyga* fue la primera especie de *Chrysomya* reportada en el Mundo y es considerada una especie tropical (13,35,39). Su color es bronce-verdoso; las genas y la antena son de color café a negro, tiene bandas abdominales que ocupan aproximadamente 1/3 del largo de los segmentos. Se encuentran distribuidas *Ch. chloropyga* en las Islas Canarias, Africa y Brasil, *Ch. putoria* en Colombia, Perú (3,17).

C) MORFOLOGIA Y CICLO BIOLÓGICO DE *Chrysomya* spp.

Chrysomya es un género tropical y subtropical del viejo mundo, los adultos son moscas que abundan en la basura; las larvas se pueden desarrollar en materia orgánica, excremento, carroña, hasta en tejido de animales vivos como parásitos facultativos u obligatorios.

Chrysomya bezziana: Las hembras y los machos se alimentan de carbohidratos de las flores y jugos de las plantas, la hembra sólo se aparea una vez y esto ocurre dentro de los primeros cuatro días de su salida seguido de un período de maduración ovárica, esta es atraída a las heridas y a los orificios húmedos del cuerpo en animales de sangre caliente y deposita sus huevos en grupos de hasta 250 la ovoposición ocurre de 2-3 hrs. antes del anochecer (45). los huevos son depositados en las orillas secas de las heridas causadas por: descorne, castración, en el ombligo del recién nacido, por mordidas hechas por otros insectos, en los orificios naturales del cuerpo causando: irritación intermitente y pirexia seguida de una lesión cavernosa, el tejido muestra una licuefacción progresiva (19), necrosis y hemorragia consecuentemente una baja en la producción del animal (24), debilidad, infertilidad y hasta la muerte (38), la proteína de las heridas es esencial para la futura maduración ovárica y el desarrollo del huevo (41,44). Las hembras llegan a vivir de 14 hasta 40 días, usualmente solo pone uno o dos grupos de huevos, pero varios grupos pueden ser depositados en intervalos de 4-5 días (46). Los huevos se incuban dentro de las 24 hrs. siguientes, la larva entra en la herida y se alimenta por 5-7 días de tejido vivo, durante este tiempo los diferentes estadios larvales penetran tan profundamente que solo las partes posteriores con sus estigmas respiratorios de color oscuro son visibles (46). El tercer estadio larvario cae al suelo durante el crepúsculo y penetra a éste a una profundidad de 2 cm. antes de pupar, la pupación tarda entre 7-9 días

bajo condiciones tropicales pero puede llegar hasta 8 semanas en el invierno, las moscas emergen de la pupa al amanecer, el 60% emerge entre las 3 am-9 am, bajo condiciones favorables el ciclo de vida se puede completar en 20 días y puede llegar a 15 o más generaciones por año la temperatura óptima para la mosca adulta es de 20°-30°C, de 10-16°C son inactivas y a menos de 10°C no se mueven, las temperaturas por arriba de 30°C son toleradas si hay sombra, prefieren condiciones húmedas (46). Los huevos que son expuestos por más de 2 hrs. a los rayos solares sufren una mortalidad del 90%, las pupas son afectadas particularmente por el tipo de suelo y su contenido de humedad, los suelos no deben ser ni muy secos ni muy mojados (46). Después de la invasión de la herida, la larva de 2 mm de largo se establece en cavidades pequeñas y al final del primer día las cavidades se agrandan y la larva migra hacia los tejidos subcutáneos y al músculo para el séptimo día la necrosis y la licuefacción de los tejidos dan como resultado una lesión cavernosa de 10-15 cm. de ancho y de 3-5 cm. de profundidad (19,45). Las larvas están inmersas en grandes cantidades de exudado sanguinolento, la sangre y el exudado se derraman por la orilla de la herida la cual padece necrosis epidermal y ulceración. La larva de 1-2 cm. de largo deja la herida entre los días 6-9, la pupación comienza y se completa 1 mes después de la infestación (32,44,45).

Chrysomya megacephala: La larva se cría en la carroña (8,13), tejidos en descomposición o en animales muertos, es común en las habitaciones de los humanos (20,24,41). Las moscas adultas son atraídas principalmente por una gran variedad de desechos de comida de consumo humano (2,3), pescado

salado seco (11,15), heces fecales humanas y de animales (29), carroña (50). *Ch. megacephala* ovoposita en heridas ya existentes en animales, se menciona que es una especie que se adapta fácilmente a nuevos ambientes (2,16). El ciclo de vida desde huevo hasta mosca adulta es de 8-13 días, el período de huevo dura de 9-15 hrs., el estadio larval consta de 3 fases y el período larval dura de 2-6 días. La larva madura entra a una fase de no alimentación que dura 1 día, fase prepupal (1 er. estadio) la duración del segundo y tercer estadios dependen en parte de la densidad larval y se puede prolongar en un promedio inverso a la densidad (28). Una gran cantidad de larvas por peso de unidad de comida disponible resulta en el desarrollo larval en períodos de 5 días o menos, mientras que las larvas en bajas condiciones de densidad puede tomar más de 7 días para completar su desarrollo, esto parece una estrategia de supervivencia para producir un máximo de larvas de una limitada fuente de comida. El estadio pupal dura de 5-6 días, la longevidad para ambos sexos es de 47-90 días y el ciclo de vida huevo-huevo dura 18-19 días permitiendo hasta 20 generaciones por año bajo óptimas condiciones (28). La hembra alcanza su madurez sexual en 1-3 semanas, sin embargo la actividad de cruzamiento puede empezar al tercer día después de su salida. La hembra es capaz de ovopositar de 150-392 huevos durante toda su vida, una sola hembra puede ovopositar hasta 100 huevos en un período de 3 minutos (28). A pesar de la importancia médica y veterinaria y el uso de esta mosca en las investigaciones forenses, se sabe muy poco acerca de su ciclo de vida (15).

Chrysomya rufifacies: Un solo cruzamiento es necesario para la deposición de por lo menos 3 conjuntos de huevos o más, un macho es capaz de fertilizar por lo menos a 5 hembras (38). Los huevos pueden ser depositados 24 hrs. después de la cruce y la proteína es esencial para la maduración de los huevos, sin embargo la formación del huevo puede proceder independientemente del cruzamiento, los huevos se incuban de 8-12 hrs. después de ser depositados (38).

Chrysomya albiceps: Llega a depositar conjuntos de 100-200 huevos (3,5), el primer y segundo estadios se alimentan de los exudados de los cuerpos en descomposición y el tercer estadio es depredador de otras larvas (18,20), pueden llegar a ser caníbales, es una especie subtropical, solo se desarrolla en cadáveres (24,51).

Chrysomya chloropyga* o *Chrysomya putoria: Su tamaño es de 6-10 mm, *Ch. chloropyga* es más grande con sedas más densas en la parafrontalia, además del patrón del mesonotum se encontró que los pelos de recubrimiento del mesonotum son más largos, más densos y más suaves en el macho y que las sedas dorso centrales son débiles y en menor número que aquellas encontradas en *Ch. putoria*, la hembra de *Ch. chloropyga* es más larga y posee sedas más largas más erectas y densas en la parafrontalia superior y se encontró que las sedas orbitales son más fuertes y más numerosas en *Ch. putoria* (17,25). *Ch. putoria* es considerada la mosca de las aves y es el centro de la diseminación de patógenos hacia las aves y de las aves a los humanos, *Ch. putoria* es mucho más peligrosa que la mosca doméstica bajo pobres condiciones de higiene, es de color verde pálido (14,25,39).

D) ANALISIS DE LA INFORMACION

Dentro de la información más actualizada que va desde 1939 hasta 1996 se encontraron 48 artículos, 4 tesis, 2 libros y se desglosan como sigue:

19 artículos sobre la distribución mundial de *Chrysomya spp.*

(1,2,3,8,12,13,14,15,16,27,29,36,37,39,41,42,43,46,50).

11 artículos sobre su importancia médica ya sea en experimentos o en observaciones en laboratorio (5,10,11,20,21,25,26,33,34,51,52)

8 artículos, 3 tesis y 1 libro sobre claves de identificación (7,9,17,22,24,28,31,35,40,48,53,54).

5 artículos, 1 tesis sobre el control de *Chrysomya spp.* (4,18,19,32,45,49).

1 libro sobre morfología (23).

1 artículo sobre alimentación (6).

2 artículos sobre genética (38,44).

2 artículos sobre taxonomía (30,47).

CLAVES PARA LA DETERMINACIÓN DEL GÉNERO *Chrysomya*

La tribu Chrysomyini de la familia Calliphoridae esta representada en el Nuevo Mundo por 20 especies endémicas y 4 especies introducidas, como sus parientes del Viejo Mundo el género *Chrysomya* son grandes, robustas, moscas de color metálico, pero en su morfología difieren considerablemente de las del Viejo Mundo y además cada género tiene una o más características particulares (fig 12).

Chrysomya spp. puede ser diferenciada de otras especies Chrysomyinae por su gran escama con sedas gruesas, junto con la forma y sedosidad de la calíptera baja (7). Chrysominae: arista plumosa, ángulo vibrisal proyectado, la mayoría tan separada hasta el nivel de la lunula, las genas usualmente de color amarillo brillante, no existe carina facial (7).

Dear (7) publicó en 1985 la siguiente clave para separar las subfamilias Calliphoridae del Nuevo Mundo:

1.- Estigma posterior con una franja larga densa de sedas la cual se extiende desde el margen posterior a lo largo del margen inferior al margen anterior en un abanico continuo. El estigma anterior con una división sinuosa medial la cual se abre para formar una abertura en forma de embudo. A menudo se desarrolla un débil o pobre subscutelum...

.....Mesembrinellinae

Estigma posterior con una membrana o pliegue anterior y otra posterior. Estigma anterior sin abertura superior. Subscutelum sin desarrollar.....2

- 2.- Tronco de la vena completamente desnudo.....Calliphorinae
 Tronco de la vena arriba de la sedosidad.....3
- 3.- Tronco de la vena bajo, pero si esta desnudo entonces la arista esta desnuda o con sedas muy cortas en el basal medio o menos..Toxotarsinae
 Tronco de la vena bajo, desnudo. Arista plumosa en la punta o por lo menos a 2/3 de su largo, o pectinado.....4
- 4.- Arista pectinada. Angulo vibrisal proyectado más alla del nivel de la lunula. La gena de color cafe brillante. Carina facial ancha.....Rhiniinae
 Arista plumosa. Angulo vibrisal proyectado a lo tan retirado como el nivel de la lunula. La gena son usualmente de color amarillo brillante. Sin carina facial.....Chrysomyinae

Dear (7) publicó en 1985 la clave del género Chrysomyini del Nuevo Mundo.

- 1.- Gran escama cubierta con sedas largas hirsutas (fig 11), torax sin un vittae distintivo en el mesonotum, calipter bajo con protuberancias hacia el margen con sedas cortas y la orilla externa angular (especies introducidas del Viejo Mundo.....**Chrysomya**
 Gran escama solo pilosa, torax a menudo con vittae mesonotal distinto. Caliptera baja desnuda o con sedas largas basales y el margen externo redondeado.....2
2. El parafacial con sedas negras finas o pálidas (se debe tener cuidado ya que éstas son poco visibles en algunos especimenes), no están presentes la presutura dorso central y la seda (sensores) intra alares.....5

El parafacial completamente desnudo, están presentes la presutura dorso central y la seda intra alar.....3

3.- Margen posterior de la coxa trasera con sedas solo en la orilla externa. Superficie ventral de la costa sedosa en union con R1. La femora de color cafe. No se encuentra la presutura anterior supraalar. Caliptera baja y desnuda y el margen posterior diverge desde el torax.....Chloroprocta Wulp

Margen posterior de la coxa trasera con sedas a lo largo toda su longitud. La superficie ventral de la costa sedosa en union con la subcosta, rara vez en R1 pero entonces la femora será amarillo brillante. Presutura anterior seda supraalar presente (rara vez no se encuentra). Seda acrostical 0 + 2. Caliptera baja desnuda o sedosa....4

4.- Caliptera baja con sedas largas basales a lo largo del margen interno. Seda catepisternal 2 + 1. Estigma posterior café. Femora de café a negro.....Paralucilia Bauer & Bergenstamm

Caliptera baja desnuda. Seda catepisternal 1 + 1. Estigma posterior usualmente amarillo pero si es café entonces la femora será de color amarillo brillante.....Hemilucilia Brauer

5.- Palpi corto y filiforme, no alcanzan el angulo vibrisal. Inclinación de M más cercano al margen del ala que la vena que cruza dm-cu.....Cochliomyia Coquillett

Palpi normal, en forma de clava y alcanzando más alla del angulo vibrisal. Inclinación de M más cercano a la vena que cruza dm-cu que del margen del ala.....Compsomyops Townsend

Clave para especies *Chrysomya* adultas introducidas al Nuevo Mundo según Dear (1985) (7).

1. Estigma anterior oscuro, café-negruzco (Oriental, Australiana, Pacifico, Introducida en el oeste y sur de Africa) Puerto Rico, Perú, Brasil, Argentina.....*Ch. megacephala*.

Estigma anterior blanco o crema (fig 14).....*Ch. chloropyga*.

2. Macho: Frente al punto más estrecho del diámetro del ocelo (ojos) anterior Hembra: Frente con dos pares de pequeñas sedas orbitales curvadas hacia afuera; terguitos no cortados dorsalmente (Afrotropical) Colombia, Perú, Bolivia, Brasil, Paraguay, Argentina.....*Ch. chloropyga*, *Ch. putoria*

Macho: Frente al punto más estrecho el doble de diametro del ocelo anterior Hembra: Frente sin la órbita setae; terguito cortado dorsalmente.....3

3. Seda proepisternal presente (Oriente, Australia) México, Guatemala, Costa Rica.....*Ch. rufifacies*

Seda proepisternal ausente (Afrotropical, del Norte de Africa al NorOeste de la India) Puerto Rico, Brasil, Paraguay, Argentina.....*Ch. albiceps*

Clave para diferenciar larvas en tercer estadio de *Ch. chloropyga* y *Ch. putoria* según Erzinclioglu (1987) (9).

1. Las espinas se encuentran presentes alrededor del ano, todas las espinas se ven bastante separadas (fig 10)*Ch. chloropyga*.

Las espinas están presentes dorsalmente y ventralmente al ano pero no entre el ano y la papila anal todas las espinas son estrechas (fig 10)...
.....*Ch. putoria*.

Clave para diferenciar larvas en tercer estadio de *Ch. rufifacies* y *Ch. albiceps* según Erzinclioglu (1987) (9).

1a. Espinas presentes en el pedículo 1 (fig 15).....*Ch. rufifacies*.

Espinas ausentes de pedículo 1 (fig 15).....*Ch. albiceps*.

Clave de las especies ***Chrysomya*** adultas reportadas en Brasil según Guimaraes (1978) (17).

1. Los estigmas anteriores (mesotorácicos) y escama blanca baja; antena oscura, café a negro; genas ventral negro o casi negro; ojos del macho con facetas de tamaño uniforme bajas, sin un area definida de pequeñas facetas bajas.....2

Los estigmas anteriores y escama café baja; antena y la gena testaceo café-rojizo; los ojos del macho con un area definida de pequeñas facetas bajas.....*Ch. megacephala*.

2. Las sedas estigmaticas ausentes, ocasionalmente se encuentra una muy pequeña seda en esta area; las sedas propleurales 4-6; la hembra sin el pequeño orbital anterior dirigido hacia afuera.....*Ch. albiceps*.

Una seda estigmatica gruesa presente; propleura con una seda propleural, algunas veces con una pequeña adicional; la hembra con uno o dos pequeños, sedas orbitales anteriores curvados hacia afuera..... *Ch. chloropyga*.

Clave de identificación para *Chrysomya* adulta en Nueva Guinea según James (1971) (22).

1.- Gran ampula (del largo de dos protuberancias justo abajo de la base del ala) con solo una corta y densa pubescencia; el humero de rojizo a amarillo, contrastando con el mesonotum y casi toda la pleura; el abdomen con bandas rojizas y amarillas o marcas laterales en la parte dorsal de la terga (*Eucompsomyia*).....2

Gran ampula, mas la adición de la pubescencia, con sedas que son tan largos como el tamaño de la ampula; el humero contrasta con el color del mesonotum y la terga abdominal que no estan marcados dorsalmente con el rojizo amarillo.....3

2.- La pila mesopleural completamente negra; los faciales con sedas negras.....*Ch. sabroskyi*

La pila mesopleural, excepto en 1/3 superior, a lo largo de color blanquizo a amarillento; los faciales con sedas amarillas.....*Ch. semimetallica*

- 3.- Estigma anterior negro o negruzco.....4
 Estigma anterior amarillo o blanco.....7
- 4.- La gena color negra con sedas negruzcas.....*Ch. pinguis*
 La gena color naranja a amarillo rojizo con sedas amarillas.....
5
- 5.- No hay setula negra facial o parafacial alrededor de la vibrisa o rara vez 2 o 3 presentes; facetas del ojo del macho más grandes arriba que abajo, pero sin ninguna distinción en la línea de demarcación; escama café.....*Ch. saffraneae*.
 Varias sedas negras alrededor de la vibrisa en la cara y parafacial.....6
- 6.- Escama café; facetas del ojo del macho más alargados arriba y grandemente demarcados del área de pequeñas facetas abajo; franja frontal en la hembra más ancha en el centro del frente, no paralela hacia un lado.....*Ch. megacephala* (figs 2,4).
 Escama blanca; facetas del ojo del macho de alguna manera alargados arriba pero no muy demarcados del área de pequeñas facetas abajo; franja frontal de la hembra paralela a un lado.....*Ch. bezziana* (figs 1,3).
- 7.- Frente de la hembra angosto menos de $\frac{1}{4}$ del ancho de la cabeza en su parte baja $\frac{2}{3}$ de canaladura esto es doblado hacia un distinto canal, la franja frontal del macho se desvanece arriba, abajo se distingue una depresión bajo el nivel de la lúnula.....8

8.- Las especies mas grandes usualmente de 7mm o más de largo; ojos del macho separados por no más de $\frac{1}{2}$ del ancho del 3er. segmento de la antena; las patas completamente negras o café oscuro, a lo mucho ligeramente rojizas en las tibias.....10

Las especies pequeñas usualmente 5-6mm de largo; los ojos separados por más del ancho del 3er segmento de la antena.....9

9. La cara y la gena totalmente amarillas; la femora central y trasera generalmente rojiza básicamente: el frente del macho es extremadamente amplio, casi tan amplio como en la hembra; el femur frontal del macho principalmente blanquizco con prominentes sedas largas blanquizcas dorsalmente.....*Ch. varipes*.

Cabeza completamente negra; piernas negras en ambos sexos y sin sedas inusuales; macho frente muy amplio pero más estrecho que en la hembra.....*Ch. nigripes*

10. Pilosidad en cara y gena densa plateada; gena negra en color suelo; escama de blanquizca a amarillenta.....*Ch. rufifacies*.

Pilosidad en cara y gena densa, dorada; gena dorada en color suelo; escama negruzca, algunas veces pálida en la base.....*Ch. norrisi*

Clave de identificación para adultos de *Chrysomya* según Olsen (1993) (28).

1. Estigma prototorácico blanco.....2
 Estigma prototorácico oscuro.....4
2. Piernas negras metálicas; parafaciales (buccae) de amarillo a naranja, por lo menos las anteriores; alas hialinas en ambos sexos; femur frontal del macho sin sedas blancas notables.....3
 Patas testáceas amarillas en parte; parafacial naranja, amarillo denso polvoso; femur frontal del macho con sedas blancas densas erectas dorsalmente.....*Ch. varipes.*
3. Seda preespiracular presente.....*Ch. rufifacies.*
 Seda preespiracular ausente.....*Ch. albiceps.*
4. Cuerpo robusto pero bastante alargado, azul oscuro submetálico; gran escama torácica negruzca.....*Ch. pacifica.*
 Cuerpo robusto y redondeado, azul-verdoso metálico; café*Ch. megacephala.*

Clave para adultos (morfológica) según Spradbery (1991) (41).

- 1.- El meropleuron (=hypopleuron) usualmente sin sedas pero si se encuentran son escasas.....*Muscidae*
 El meropleuron presenta sedas prominentes (=hypopleuron).....
 2

2.- Moscas de color no metálico, predomina el gris con negro con manchas o patron de tablero de ajedrez en el abdomen; 3 franjas negras longitudinales en el torax (Sarcophoridae).....3

Moscas de color azul metálico o verde o amarillo fuerte a café (Calliphoridae).....4

3.- La arista de la antena desnuda o con sedas cortas; abdomen gris con manchas negras.....*Wohlfahrtia* spp.

La arista de la antena con sedas de medianas a largas; abdomen de color gris y negro con un patron de tablero de ajedrez.....
.....Otro Sarcophagidae

4.- Base del tallo de la vena dorsal del ala con una fila de sedas (Chrysomyinae) (fig 8).....5

Base del tallo sin sedas (Calliphorinae).....12

5.- Escama baja (posterior) cubierta con sedas finas arriba; no hay franjas longitudinales en el torax *Chrysomya* spp.....6

Escama baja sin sedas excepto cerca de la base; torax con 3 franjas longitudinales (=vittae) (*Cochliomyia* spp.).....9

6.- Estigma anterior oscuro, negro-café o por lo menos naranja oscuro.....7

Estigma anterior amarillo pálido, blanco o crema.....10

7.- Escama baja (posterior) blanco ceroso, Franja frontal de la hembra paralela a los lados; ovipositor relativamente corto (fig 9); facetas del ojo del macho escasamente alargado arriba y no demarcado grandemente del area de las pequeñas facetas ligeramente abajo; de moderada a profunda muesca en la quijada de la hembra y del macho (fig 1,3).....
.....*Ch. bezziana*

Escama baja negruzca-café a gris sucio; frontal de la hembra ancha en el centro, no paralela a los lados; ovipositor relativamente largo (fig 9); no hay una marcada muesca en la quijada (fig 2,4).....

.....*Ch. megacephala*

8.- Sedas alrededor de la vibrisa en la cara y parafacial con usualmente muchas negras; facetas del ojo del macho más alargadas hacia arriba y demarcadamente afilado desde el area de las pequeñas facetas abajo (fig 2,4).....*Ch. megacephala*

Sedas alrededor de la vibrisa rara vez negra o, dos o tres negras presentes; facetas del ojo del macho más grandes arriba pero sin ninguna línea distintiva de demarcación.....*Ch. saffrana*

9.- Franja central solo en el torax se extiende justo hacia adelante de la sutura mesonotal; los platos fronto-orbitales (=parafacialia) de la cabeza con seda negra; el 5to (=4to segmento visible) segmento del terguito abdominal con solo un leve color oro lateralmente; en hembras, la escala basicostal de color café oscuro a casi negro.....

.....*Cochliomyia hominivorax*

Franja central en el torax se extiende hacia adelante de la sutura mesonotal; los platos fronto-orbitales solo con pelos amarillos (pero sus inserciones aparecen como puntos negros); 5to (4to visible) terguito abdominal con un denso color blanco polvoso lateral (=puntos blancos); en hembras la escala basicostal es amarilla.....*Cochliomyia macellaria*

10.- Seda proepisternal (seda estigmática) presente.....11

Sin seda proepisternal.....*Ch. albiceps*

11.- Especie grande (7mm de largo); cara y mandíbula con sedas densas de color plata en una superficie de café oscuro a negro.....

.....*Ch. rufifacies*

Especie pequeña (de 5-6mm de largo); cara y mandíbula completamente amarillas, el femur frontal del macho con prominentes y largas sedas blancas.....*Ch. varipes*

12.- Cuerpo de color azul metálico a azul-negro o amarillo a café; especies grandes (8-10mm de largo).....*Calliphora* spp.

Cuerpo de color verde metálico o cobre verdoso; moscas de pequeñas a medianas (< 8mm de largo).....*Lucilia* spp.

Clave de identificación para las especies de *Chrysomya* Orientales, Australianas y de Oceania según Wells (54).

1.- Margen anterior del ala con una banda oscura que también cubre células basales; los terguitos abdominales de color azul-verde metálico; superficie del cuerpo cubierta ampliamente con polen blancuzco (Pakistán a Sur Africa).....*Ch. regalis* (= *Ch. marginalis*)

Alas completamente hialinas, o si son oscuras, entonces los terguitos abdominales 2 amarillos pilosidad variable.....2

2.- Nudo prealar con solo pubescencia corta y densa; terguitos abdominales 1 + 2 y a veces 3 anaranjadas o amarillas.....3

Nudo prealar con pelos que son más largos que la altura del nudo; terguitos variables.....5

- 3.- Mesopleura naranja (Australia).....*Ch. latifrons*
 Mesopleura de verde metálico a violeta.....4
- 4.- Sedas mesopleurales completamente negros; facialia con sedas negras; casi toda la antena negra; alas hialinas (Nueva Guinea).....
*Ch. sabroskyi*
 Menos de 1/3 de las sedas mesopleurales blancas o amarillas; casi toda la antena anaranjada; alas con un area anterior fusca (Nueva Guinea, Nueva Britania, Nueva Irlanda).....*Ch. semimetallica*
- 5.- Sedas verticales externas bien desarrolladas en ambos sexos, machos esternitas 5 con margen posterior arqueado, sin hendidura; hembra terguito 5, con hendidura posterior mediana.....6
 Sin sedas verticales externas en el macho; macho esternito 5 bilobulado, con una hendidura biemarginada media; hembra terguito 5, sin hendidura media.....11
- 6.- Pilosidad de cara y gena más o menos densas, plateadas; gena negra; escama de blancuzca-amarillenta, casi todo el torácico un café pálido en macho.....7
 Pilosidad de cara y gena densas, dorado; gena dorada; escamas negruzcas, excepto por la base alar (Nueva Guinea, Nueva Britania, Nueva Irlanda).....*Ch. sulcifrons*
- 7.- La cara, parafacialia epistoma, vibrisa y el testaceo mediano amarillos, la cara y para facialia algunas veces oscurecidas en macho; terguito 3 sin fila de sedas marginales.....8
 La cara, y epistoma negruzcos; terguito 3 con fila de finas sedas marginales.....10

8.- Terguitos 3-4 sin banda marginal; tergutitos casi todos negros con sedas negras; estigma mesotorácico café, femora marcadamente hinchada, de azul metálico a púrpura en ambos sexos; metatarso posterior del macho con un cepillo de espinas cortas a todo lo largo (Filipinas a Indonesia).....*Ch. villeneuvei*

Terguitos 3-4 con una amplia banda marginal; la mayoría de los sedas del tergutito pálidas, especialmente cerca del margen ventral; estigma mesotorácico amarillento-blanco; femora negra submetálica, no hinchada; metatarso posterior del macho sin cepillo de espinas cortas.....
.....9

9.- Seda proestigmatal presente (ampliamente distribuida en los trópicos y sub trópicos excepto en India a Sur Africa).....*Ch. rufifacies*

Seda prostigmatal ausente (India a Sur Africa, Sur América).....
.....*Ch. albiceps*

10.- Terguito 5 con varias sedas discales, tergutitos 3-4 con con una banda amplia distinta en ambos sexos; esternito 2 con sedas amarillas; parafacialia y vibrisa café (Filipinas).....*Ch. schoenigi*

Terguito 5 sin discales, solo hembra con bandas en los tergutitos 3-4; esternito 2 cubierta ampliamente con pelos negros; parafacialia y vibrisa negruzca (Indonesia).....*Ch. yayukae*

11.- Genas de amarillo a anaranjado.....12

Genas fusco.....19

12.- Nudo prealar con sedas doradas (Australia).....*Ch. incisuralis*

Nudo prealar con sedas negras.....13

- 13.- Patas amarillas o blancas; menos de 7mm de largo.....14
 Patas negras; más de 7mm de largo.....15
- 14.- Parafrontalia larga amarilla con polveado amarillento en 2/3 anterior, en el 1/3 posterior negro sub metálico con tefido verde; el 3er segmento antenal completamente negruzco en lado dorsal, el vientre del 3er segmento antenal así como otros segmentos anaranjados; patas de amarillentas a anaranjadas excepto en los trocanteres medio y posterior (Australia, Nueva Britania, Nueva Irlanda).....*Ch. flavifrons*
 Parafrontalia grande negra submetálica, ligeramente rojiza hacia la parafacialia; antena casi completamente naranja brillante excepto la superficie dorsal del tercer segmento estrachamente fusco; el femur anterior en su mayor parte blanquizco polvoso en su lado anterior; en el macho con sedas largas dorsales blancas; la base del centro y la femora ampliamente rojiza.....*Ch. varipes*
- 15.- Terguito 5 con notable polveado blanco comparado con otros teruitos, escama fusco (Nueva Guinea).....*Ch. norrisi*
 Terguito 5 metálico, sin polveado blanco; por lo menos la base de la escama alar palida16
- 16.- Escama completamente blanca; en las hembras la franja frontal paralela al lado (Africa a Nueva Guinea) (fig 11).....*Ch. bezziana*
 Solo la base de la escama blanca; hembra la banda frontal más amplia en el centro.....17 .
- 17.- Varias setulas negras alrededor de la vibrisa, en la cara y para facialia.....18

No hay sedas negras en facialia o márgenes periestomales, especialmente alrededor de la vibrisa (Nueva Guinea, Nueva Caledonia, Australia).....*Ch. saffrana*

18.- Cuerpo robusto y redondeado, verde metálico; escama torácica grande café; los ojos del macho con una línea de cambio abrupto desde pequeña baja a mucha más grande ommatidia arriba (ampliamente distribuida en los trópicos y subtrópicos) (fig 4).....*Ch. megacephala*

Cuerpo robusto pero alargado, azul oscuro submetálico; escama torácica negruzca; los ojos del macho con un gradiente continuo desde el pequeño ventral a ligeramente largas facetas dorsales (Nueva Britania a Fiji).....*Ch. pacifica*

19.- La parte distal del palpi gris; antena completamente negra; el largo de cerca de 4.5mm (Nueva Guinea).....*Ch. tagulai*

Palpi amarillo; por lo menos la union del 2do y 3er segmentos de la antena rojizo-café; el largo usualmente de más de 6mm.....20

20.- Estigma mesotorácico blanco.....21

Estigma mesotorácico fusco.....22

21.- Presutura intraalar presente; st 1+1 (Filipinas).....*Ch. samarensis*

Presutura intraalar ausente; st 0+1 (Asia).....*Ch. nigripes*

22.- Por lo menos la parte basal de la escama alar blanca..23

Escama completamente negra.....25

23.- En la hembra el terguito 6 se divide en platos laterales; en el macho los ojos compuestos dicotópicos, ampliamente separados (Afganistan, Sur de China).....*Ch. phanois*

En la hembra el terguito 6 no se divide; en el macho los ojos compuestos holopticos, casi se juntan en el centro.....24

24.- Estigma mesotorácico pequeño, del largo axis pero más corto que el 3er segmento antenal; blanco opaco parte de la escama alar desnuda ventralmente excepto por la franja café; en la hembra el terguito 8 con unas cuantas sedas marginales en cada lado; la ligula de la placa subanal no esta libre; en el macho cabeza hemisférica en perfil; la hembra el cerco corto, agudo, un poco más largo que el surstilli, débil esclerotizado, anaranjado-amarillo; en la hembra esternito 5 sub igual a 4 en lo largo (Nepal, Indonesia, Filipinas).....Ch. *chani*

Estigma mesotorácico largo, más largo y más amplio que el 3er segmento antenal; blanco opaco parte de la escama alar peluda así como una franja blancuzca; en la hembra terguito 8 desnudo; ligula libre de la placa subanal; en el macho cabeza distintivamente plana en perfil; en el macho cerco más largo que el surstilli; en la hembra esternito 5 más largo que 4 (Indonesia).....Ch. *greenbergi*

25.- Cuerpo purpura; el largo usualmente más de 11mm; genas rojizos, cubierto en sedas doradas; terguito 5 con polveado blanco (Tailandia, Indonesia).....Ch. *thanomthini*

Cuerpo purpura, azul o verde, el largo usualmente menos de 11mm; genas oscuras con sedas coloreadas; terguito 5 metálico sin polveado blanco.....26

26.- El largo de la cabeza al epistoma es menor o igual al largo de la base de la antena (Filipinas).....Ch. *cabrerai*

El largo de la cabeza al epistoma es mayor que el largo de la base de la antena.....27

27.- Cuerpo de azul a púrpura; la postgena usualmente cubierta con sedas amarillentas; el largo de la gena en perfil es mayor que el de el ojo, lo alto de la gena comparado al total de la cabeza $3/10$ en el macho, alrededor de $4/10$ en la hembra; en el macho cercos alargados, aproximadamente 3 veces el tamaño del surstilli (región Oriental).....*Ch. pinguis*

Cuerpo verde oscuro; postgena usualmente cubierta con sedas negras y cafés; la gena en perfil es del mismo largo que el ojo; el tamaño de la gena comparado con el total de la cabeza es cerca de $2/10$ en el macho, y cerca de $3/10$ en la hembra; en el macho el cerci fuerte, no más de 2 veces el largo del surstilli (Malasia, Indonesia).....*Ch. defixa*

E) PERSPECTIVAS

Dadas las experiencias que han sufrido algunos países con la introducción del género *Chrysomya*, arrojando cuantiosas pérdidas en su ganadería, se requiere de estrategias adecuadas para una detección oportuna y un control inmediato. De lo anterior se deduce que cuando un país no cuenta con una estructura sanitaria capaz de hacer frente a la introducción de una miasis exótica, los resultados serán muy graves para su economía. En México se tiene la notificación de la presencia de dos especies *Ch. rufifacies* y *Ch. megacephala*, la distribución de la primera es más notoria en diferentes áreas de la República Mexicana. *Chrysomya bezziana* se considera de gran importancia veterinaria por una de las miasis primarias muy similares a *Cochliomya hominivorax* de las cuales son consideradas parasitosis exóticas en México de ahí la necesidad de actualizar el conocimiento de *Chrysomya*, mantener en alerta constante los sistemas de vigilancia sanitaria, y verificar la importación de animales susceptibles de sufrir estas parasitosis.

D) CONCLUSIONES

Hay muchas razones para preocuparse acerca de la propagación del género *Chrysomya* en México. No es sólo que estas moscas son un gran peligro para la salud pública en términos de transmisión de enfermedades sino también por el potencial de competir y desplazar moscas nativas del campo y de las ciudades, se sabe muy poco de la distribución, el impacto económico y de la incidencia de este género tanto en los animales domésticos y salvajes en México así como de los reservorios de infección para los humanos. Es necesario analizar la situación del género *Chrysomya* para desarrollar un plan encaminado al control de este género en México empezando por una efectiva vigilancia en los aeropuertos, puertos marítimos y fronteras. Se hace mención de todo esto ya que en los 54 trabajos mencionados se encontraron: 19 artículos sobre su distribución mundial, 11 artículos sobre su importancia médica en animales, 8 artículos, 3 tesis y 1 libro sobre claves de identificación, 5 artículos, 1 tesis sobre su control, 1 libro sobre morfología, 1 artículo sobre alimentación, 2 artículos sobre genética, 2 artículos sobre taxonomía.

LITERATURA CITADA

- 1.- Baumgartner DL. Review of *Chrysomya rufifacies* (Diptera: Calliphoridae). J Med Entomol 1993;30:338-352.
- 2.- Baumgartner DL. Spread of introduced *Chrysomya* blowflies (Diptera: Calliphoridae) in the neotropics with records new to Venezuela. Biotropica 1988;20:167-168.
- 3.- Baumgartner DL, Greenberg B. The genus *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) in the New World. J Med Entomol 1982;21:105-113.
- 4.- Bautista GR. Miasis, epidemiología y control, zoonosis parasitarias. (tesis de licenciatura) México, D.F. México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, 1982.
- 5.- Braack LEO, Retief PF. Dispersal, density and habitat preference of the blow-flies *Chrysomya albiceps* (wd.) and *Chrysomya marginalis* (wd.) (Diptera: Calliphoridae). Onderstepoort J Vet Res 1986;53:13-18.
- 6.- Braack LEO, De Vos V. Feeding habits and flight range of blow-flies (*Chrysomya* spp.) in relation to anthrax transmission in the Kruger national park, South Africa. Onderstepoort J Vet Res 1990;57:141-142.
- 7.- Dear JP. A revision of the new world *Chrysomyini* (Diptera: Calliphoridae) Revta. bras. Zool. 1985;3:109-169.
- 8.- De jong GD. Report of *Chrysomya megacephala* (Diptera Calliphoridae) in northern New Mexico. Entomological news 1995;4: 192.

- 9.- Erzinclioglu YZ. The larvae of some blowflies of medical and veterinary importance. *Med. and Vet. Entomol* 1987;1:121-125.
- 10.- Erzinclioglu YZ. The larvae of two closely-related blowfly species of genus *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae). *Entomologica Fennica* 1993;1:151-153.
- 11.- Esser JR. Biology of *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae) and reduction of losses caused to the salted-dried fish industry in south-east Asia. *Bulletin of Entomological Research* 1991;81:33-41.
- 12.- Fadzil M. Myiasis of sheep caused by larvae of *Chrysomyia bezziana* (Diptera Calliphoridae). *Malays Appl Biol* 1981;14:108-109.
- 13.- Gagné RJ. *Chrysomya* spp., Old World blow flies (Diptera: Calliphoridae), recently established in the Americas. *Entomol Soc Am Bull* 1981;27:21-22.
- 14.- Greenberg B. *Chrysomya megacephala* (F.) (Diptera: Calliphoridae) collected in North America and notes on *Chrysomya* species present in the New World. *J Med Entomol* 1988;25:199-200.
- 15.- Godoy WAC, Fowler HG, Ribeiro OB, Von Zuben CJ, Ziti L. Larval dispersion in *Chrysomya megacephala*, *Chrysomya putoria* and *Cochliomyia macellaria* (Dipt., Calliphoridae). *J Appl Ent* 1995;119:263-266.
- 16.- Guimaraes JH, do Prado AP. Estado atual de dispersao do genero *Chrysomya* Robineau-Desvoidy na regio neotropical (Diptera, Calliphoridae). *Rev Bras Entomol* 1982;26:225-231.

- 17.- Guimaraes JH, do Prado AP, Linhares AX. Three newly introduced blowfly species in Southern Brazil (Diptera : Calliphoridae). Rev. Bras. Entomol. 1978;22:53-60.
- 18.- Hall MJR. Screworm flies as agents of wound myiasis. World Animal Review, special issue 1991;Oct.:8-17.
- 19.- Hall M, Wall R. Myiasis of humans and domestic animals. Advances in Parasitology 1995;35:258-311.
- 20.- Hall MJR. Myiasis of humans, domestic animals and wildlife. Department of Entomology, The natural history museum, London 1996;fuente=C:\TEXT\TALKS\LSHTM.5.
- 21.- Hall MJR. Trapping the flies that cause myiasis: their responses to host-stimuli. Annals of Tropical Medicine and Parasitology. 1995;89:333-357.
- 22.- James MT. Genus *Chrysomya* in New Guinea (Diptera: Calliphoridae). Pacific insects 1971;13:361-369.
- 23.- James MT. The flies that cause myiasis in man. Misc. publication 631, U.S. Dept. of Agriculture 1947.
- 24.- Lane RP, Crosskey RW. Medical Insects and Arachnids. th ed. Chapman & Hall. London, 1991.
- 25.- Laurence BR. The tropical african latrine blowfly, *Chrysomya putoria* (Wiedemann). Medical and Veterinary Entomology. 1988;2: 285-291.
- 26.- Marchenko MI. Development of *Chrysomya albiceps* wd. (Diptera, Calliphoridae). Entomologicheskoye Obozreniye. 1985;1:79-84.

- 27.- Olsen AR, Angnold SC. New record of the blowfly, *Chrysomya megacephala* (Fabr.) from Ecuador (Diptera Calliphoridae). Pan. Pac. Entomol. 1992;68:280-281.
- 28.- Olsen AR, Sidebottom TH, Bennett SG. The oriental latrine fly *Chrysomya megacephala* (Fabricius 1794) (Diptera Calliphoridae), as an invading blow fly of public health importance. Bull. Soc. Vector. Ecol. 1993;18:133-146.
- 29.- Olsen AR, Sidebottom TH. Biological observations on *Chrysomya megacephala* (Fabr.) (Diptera: Calliphoridae) in Los Angeles, California and the Palau Islands. Pan-Pacific Entomologist 1990; 66:126-130.
- 30.- Pareja O. Identificación de larvas miasígenas de animales procedentes de los estados de Campeche y Quintana Roo. (tesis licenciatura) México. D.F. México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM, 1994.
- 31.- Pélaez D. Las miasis del hombre. Bioq Clin Asoc Cient 1980;4: 15-21.
- 32.- Perkins ID. Use of Insecticides to control screw-worm fly strike by *Chrysomya bezziana* in cattle. Australian Veterinary Journal. 1987;64:17-20.
- 33.- Rajinder K, Ruprah NS. Incidence and etiology of cutaneous myiasis in domestic animals at Hisar. Indian Vet J 1984; 61: 918-921.
- 34.- Rajapaksa N. Occurrence of the old world screw-worm fly *Chrysomya bezziana* on livestock vessels and commercial aircraft. Australian Veterinary Journal. 1989;66:94-96.

- 35.- Ramírez ML. Identificación de larvas miasígenas de animales domésticos y silvestres en los estados de Chiapas y Tabasco (tesis licenciatura). México. D.F. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, 1993.
- 36.- Richard AD, Ahrens EH. New distribution record for the recently introduced blow fly *Chrysomya rufifacies* (Maquart) Diptera, Calliphoridae in North America. Southwes Entomol 1983; 3:216-218.
- 37.- Richard RD, Gerrish RR. The first confirmed field case of myiasis produced by *Chrysomya* sp. (Diptera: Calliphoridae) in the Continental United States. J Med Entomol 1983;20:685.
- 38.- Roy DN, Sidedons LB. On the life history and bionomics of *Chrysomya rufifacies* Mcq. (order Diptera family Calliphoridae). Parasitology. 1939;31:442-447.
- 39.- Schnack JA, Marilluis JC. Status of *Chrysomya* blow flies (Diptera: Calliphoridae) in Argentina. Journal of Vector Ecology. 1995;20:189-194.
- 40.- Shisido WH, Hardy DE. Myiasis of new-born calves in Hawaii. Proc Haw Entomol Soc 1939;20:435-436.
- 41.- Spradbery JP. A manual for the diagnosis of screwworm fly. CSIRO, Print Pty. Ltd i+64+8pp. Division of Entomology: Canberra Australia. (ISBN 0 643 05227 5) 1981.
- 42.- Spradbery JP, Khanfar KA, Harpham D. Myiasis in the Sultanate of Oman. Veterinary Record 1992;131:76-77.
- 43.- Spradbery JP, Kirk J. Incidence of Old World screw-worm fly in the United Arab Emirates. Veterinary Record 1992;130:33.

- 44.- Strong KL, Mahon R.J. Genetic variation in the Old World screw worm fly, *Chrysomya bezziana* (Diptera: Calliphoridae). Bulletin of Entomology Research. 1991;81:491-496.
- 45.- Sutherst AK. Ectoparasitic of sheep, cattle, goats and horses. Animal health in Australia 1988;10:61-67.
- 46.- Sutherst RW, Spradbery JP, Maywald GF. The potencial geographical ditribution of the Old World screw-worm fly, *Chrysomya bezziana*. Med. and Vet. Entomol. 1989;3:273-280.
- 47.- Tantawi TI, Greenberg B. *Chrysomya albiceps* and *C. rufifacies* (Diptera, Calliphoridae) contribution to an ongoing taxonomic problem. J. Med. Entomol: 1993;30:646-648.
- 48.- Torres P. Identificación de larvas miasigenas de animales domésticos y silvestres en los estados de Sinaloa, Durango y Nayarit. (tesis licenciatura) México. D.F. México: Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM, 1992.
- 49.- Vogt WG. Influence of weather on trap catches of *Chrysomya rufifacies* (Macquart) (Diptera: Calliphoridae). J Aust Ent Soc 1988;27:99-103.
- 50.- Wells JD. *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae) has reached the Continental United States: review of its biology, pest status, and spread around the World. J Med Entomol 1991; 28:471-473.
- 51.- Wells JD, Greenberg B. Interaction between *Chrysomya rufifacies* and *Cochliomyia macellaria* Diptera Calliphoridae the posible Consequences of an invasion. Bul Entomol Res 1992;82:133-137.

- 52.- Wells JD, Greenberg B. Laboratory interaction between introduced *Chrysomya rufifacies* and native *Cochliomyia macellaria* (Diptera: Calliphoridae). *Environ Entomol* 1992;21:640-645.
- 53.- Wells JD, Greenberg B. Rates of predation by *Chrysomya rufifacies* (Macquart) on *Cochliomyia macellaria* (Fabr.) (Diptera: Calliphoridae) in the laboratory: effect of predator and prey development. *Pan Pac Entomol* 1992;68:12-14.
- 54.- Wells JD, Kurahashi H. A new species of *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) from Sualawesi, Indonesia, with a key to the Oriental Australasian and Oceanian species. *Med Entomol Zool* 1996;47:131-138.

TABLA 1
CLASIFICACIÓN DE LAS MIASIS EN FUNCIÓN DE SU POSICIÓN
ANATÓMICA DENTRO DEL ANIMAL HUESPED O SOBRE EL (HALL) (18).

Zumpt	Bishopp	James
Sanguíneas.	Chupadoras de sangre.	Chupadoras de sangre.
Dérmicas/ Subdérmicas	Destructoras de tejido	Furuncular
	Migradoras subdérmicas	Progresivas
		Traumáticas/ heridas
		Anales/ Vaginales
Nasofaríngeas	Infestaciones de los pasajes craneanos	Nariz, boca, senos.
		Canal auditivo
		Oculares
Intestinal	Intestinal/ urogenital	Entérica
		Anal/ Vaginal
Urogenital	Intestinal/ urogenital	Vejiga y pasajes urinarios
		Anal/ Vaginal

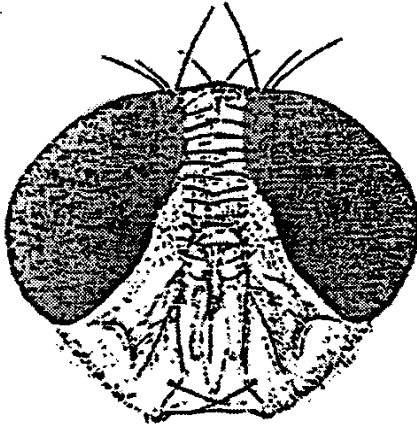
NOTA: La división de las miasis en 5 renglones esta basada en el agrupamiento según Zumpt (1965) en la 1ra. columna. La 2da. y 3ra. columnas muestran los agrupamientos según Bishop (Patton 1922) y la modificación de ambas por James (1947).

TABLA 2

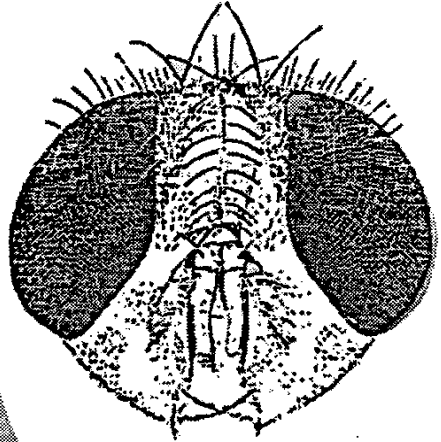
CLASIFICACIÓN DE LAS MIASIS EN FUNCIÓN DE LA RELACIÓN PARASITARIA DE LOS DIPTEROS CON EL HUÉSPED (HALL) (18).

GRUPO	SUBGRUPO	OBSERVACIONES
Epecífica/ Obligatoria		Parásito dependiente en el huésped en parte de su ciclo de vida.
Semi-específica/ Facultativa	Primaria	Normalmente viven libres pero pueden iniciar miasis.
	Secundaria	Normalmente viven libres e incapaces de iniciar miasis pero pueden estar involucradas cuando el animal esta infestado por otra especie.
	Terciaria	Normalmente viven libres pero pueden estar involucradas en miasis cuando el huésped esta casi muerto.
Accidentales/ Pseudomiasis		Normalmente viven libres la larva puede ser ingerida accidentalmente y puede causar reacciones patológicas.

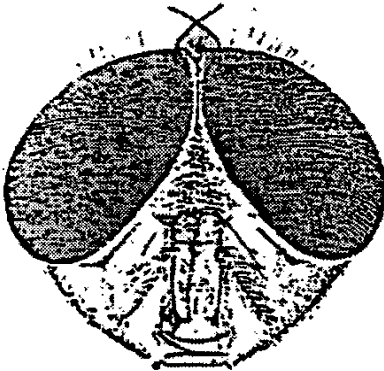
Morfología de las cabezas de Ch. bezziana y Ch. megacephala. (James) (23)



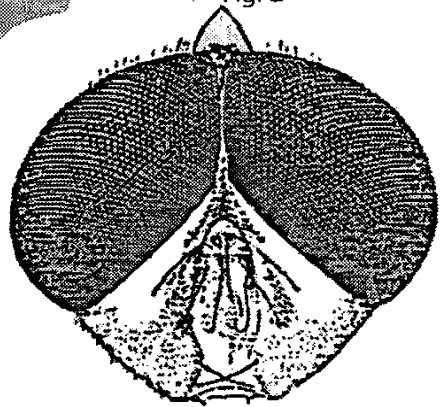
Chrysomya bezziana. Cabeza
de hembra, vista frontal
Fig. 1



Chrysomya megacephala.
cabeza de hembra, vista frontal
Fig. 2

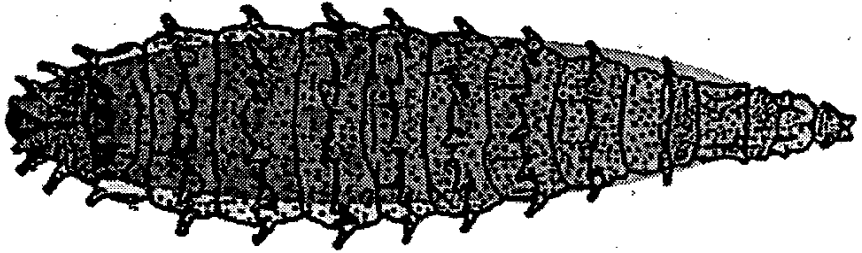


Chrysomya bezziana. cabeza
de macho, vista frontal
Fig. 3



Chrysomya megacephala.
cabeza de macho, vista frontal
Fig. 4

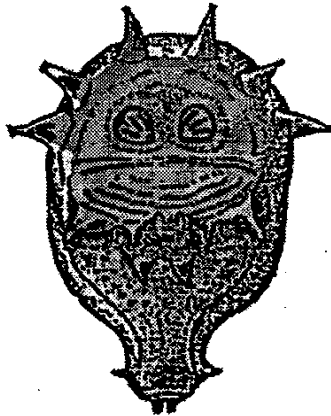
Morfología de larvas de Ch. rufifacies y
Ch. albiceps (lane) (24)



Larva en 3er Estadio vista dorsal de Ch. rufifacies.

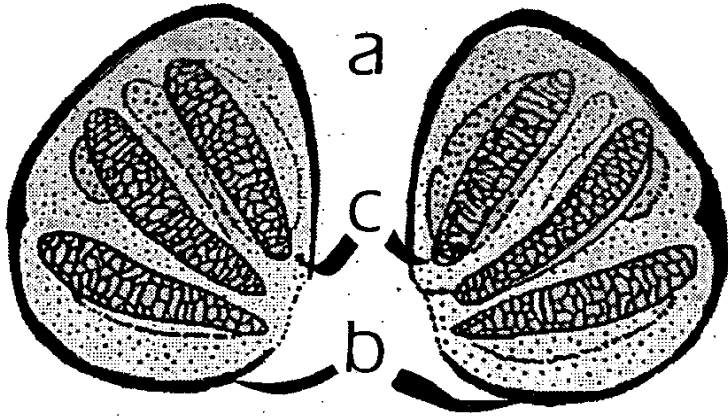
Fig. 5

Vista posterior del último segmento que muestra los estigmas posteriores de Ch. albiceps



.Fig. 6

Identificación de estigmas posteriores de larva
en 3er. estadio de Ch. bezziana (Lane) (24)



- a).- Estigma posterior
- b).- Peritrema incompleto
- c).- Orificios respiratorios

Fig. 7

Base del tallo de la vena dorsal del ala con una
fila de sedas, familia Chrysomyinae (Spradbery) (41)

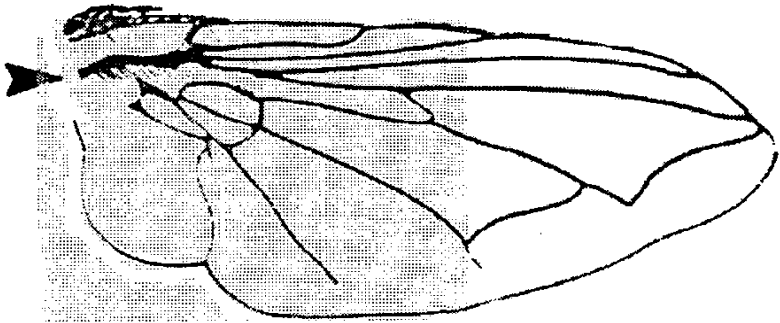


Fig. 8

Comparación de los ovipositores de Ch. bezziana (izq) y Ch. megacephala (der). (Spradbery) (41)

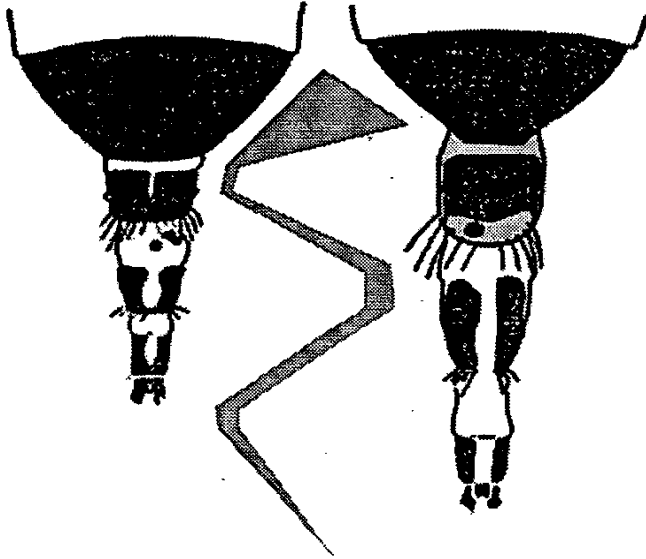


Fig. 9

Regiones anales y espinas de las larvas: Ch. chloropyga (izq) Ch. putoria (der.) (Erzinclioglu) (9)

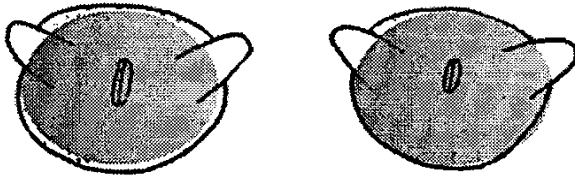


Fig. 10

Escama de Ch. megacephala (Wells) (54)

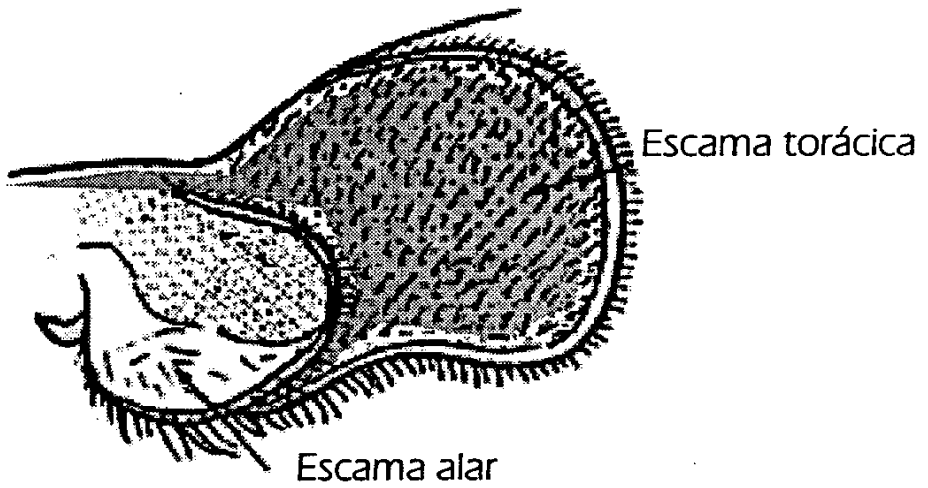


Fig. 11

Clave de identificación de los agentes de las miasis cutáneas (Hall) (18)

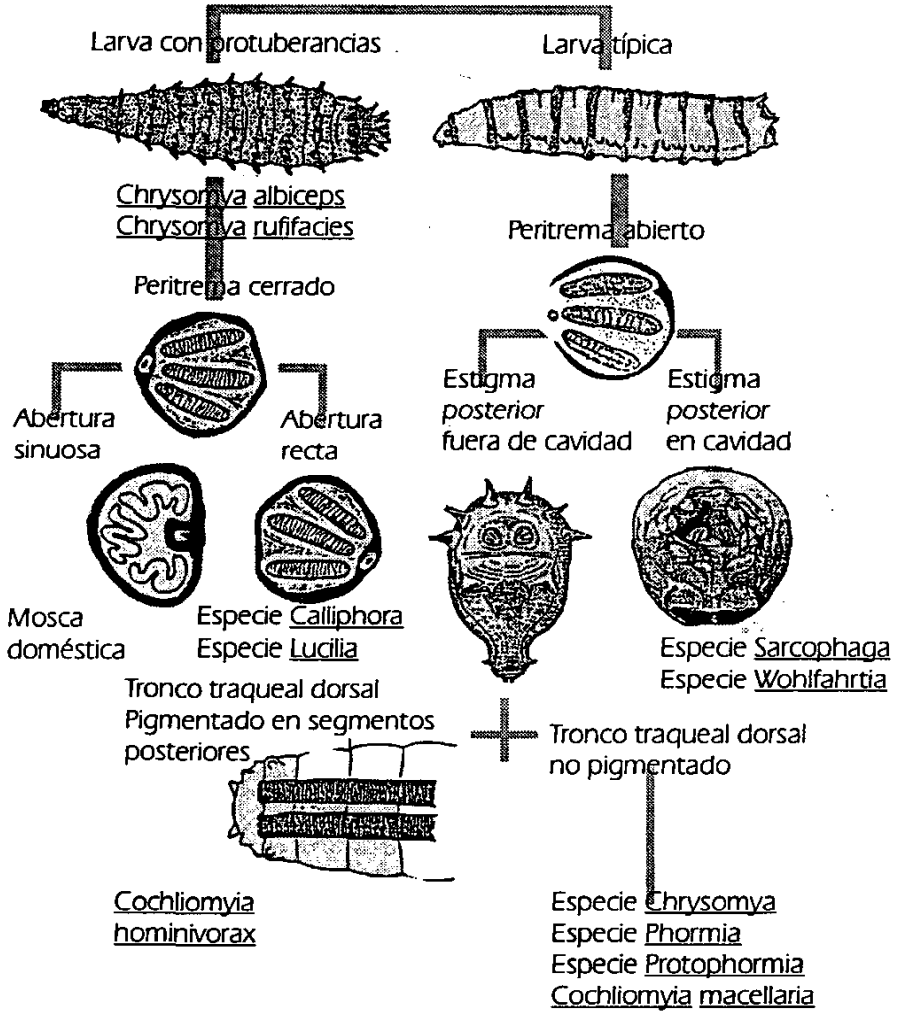
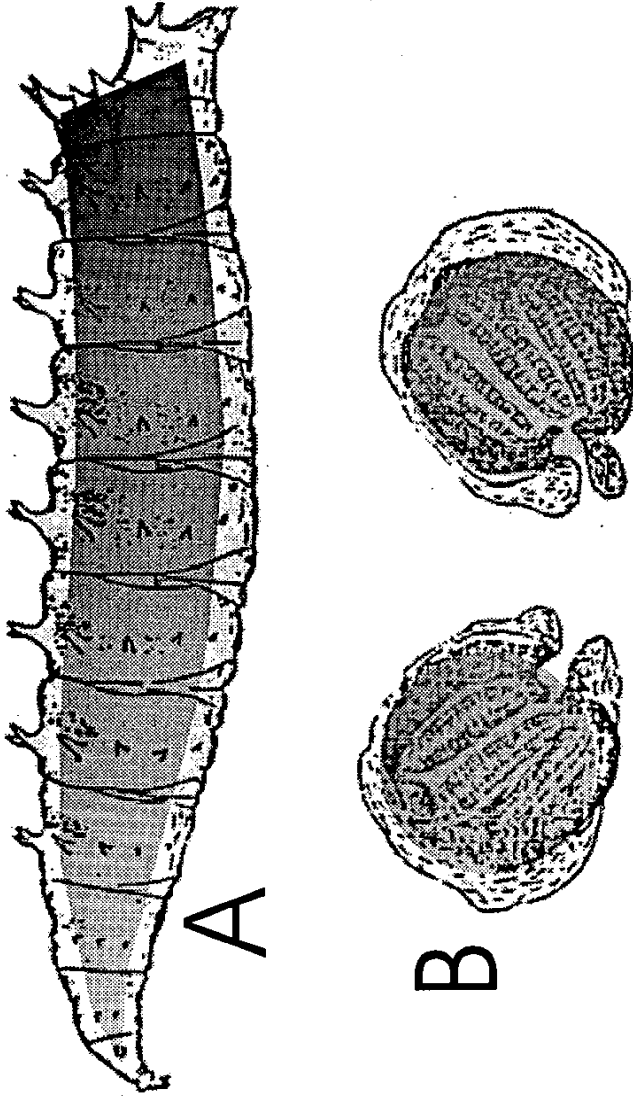


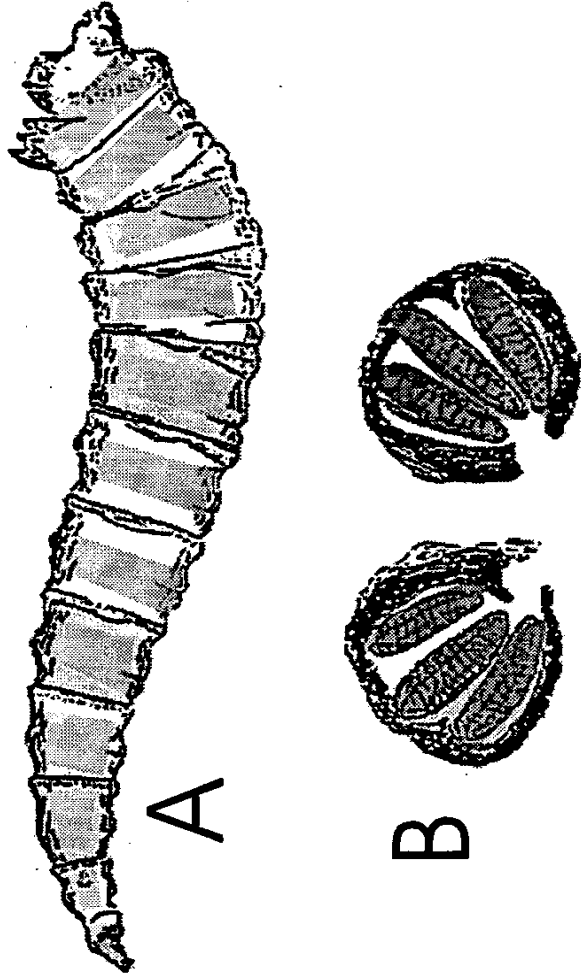
Fig. 12

Morfología de larva de Ch. albiceps (James) (23)



Chrysomya albiceps: A).- Larva; B).- Estigma posterior de la larva

Morfología de larva de Ch. chloropyga (James) (23)



Chrysomya chloropyga: A) - Larva; B) - Estigma posterior de la larva

Fig. 14

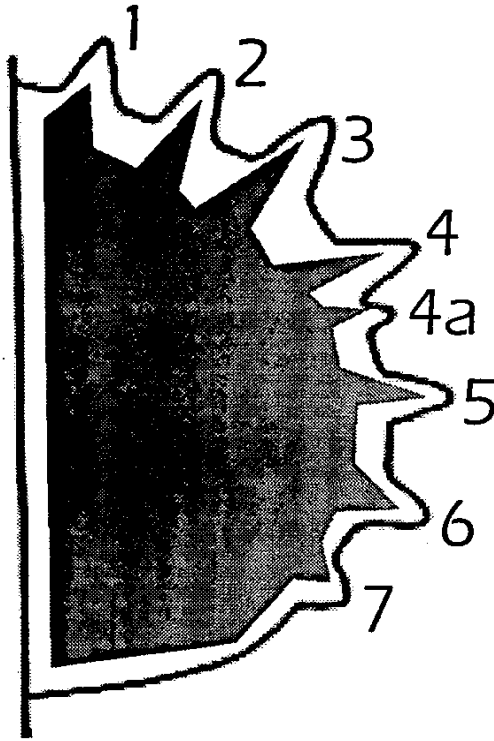
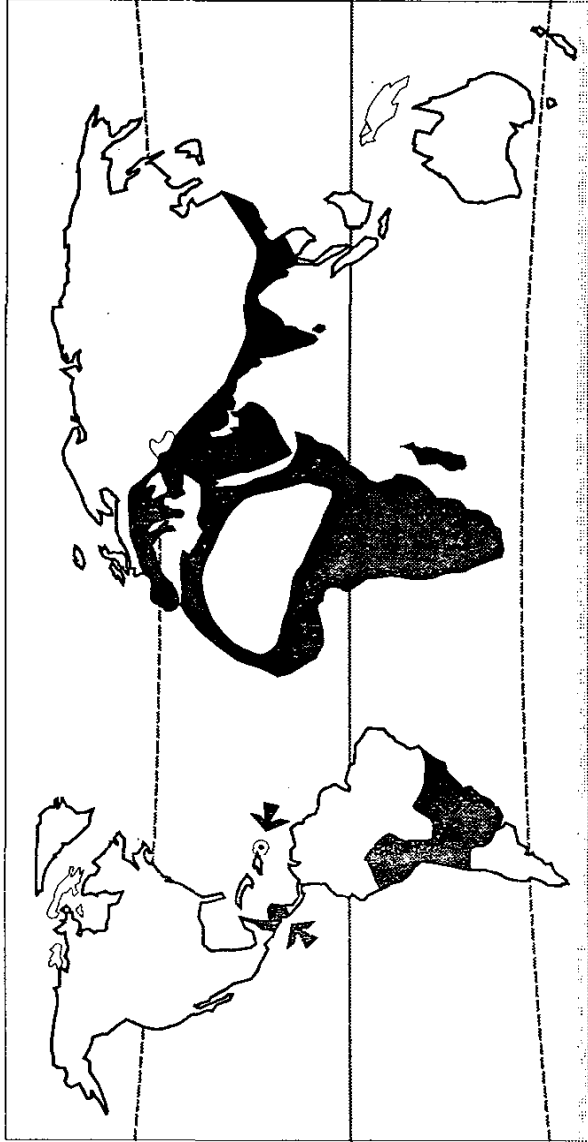


Diagrama de una sección transversal de uno de los lados de la larva con protuberancias mostrando el orden de los procesos de Ch. albiceps y Ch. rufifacies (Erzinclioglu) (9)

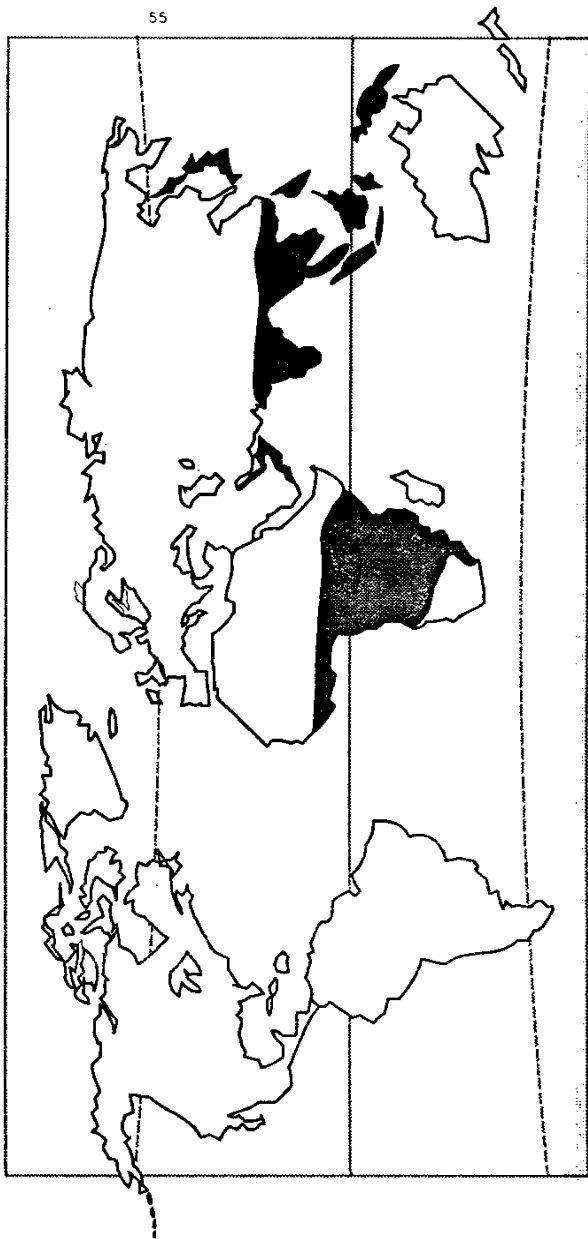
DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE *Chrysomya albiceps*

(Spradbery) (41)



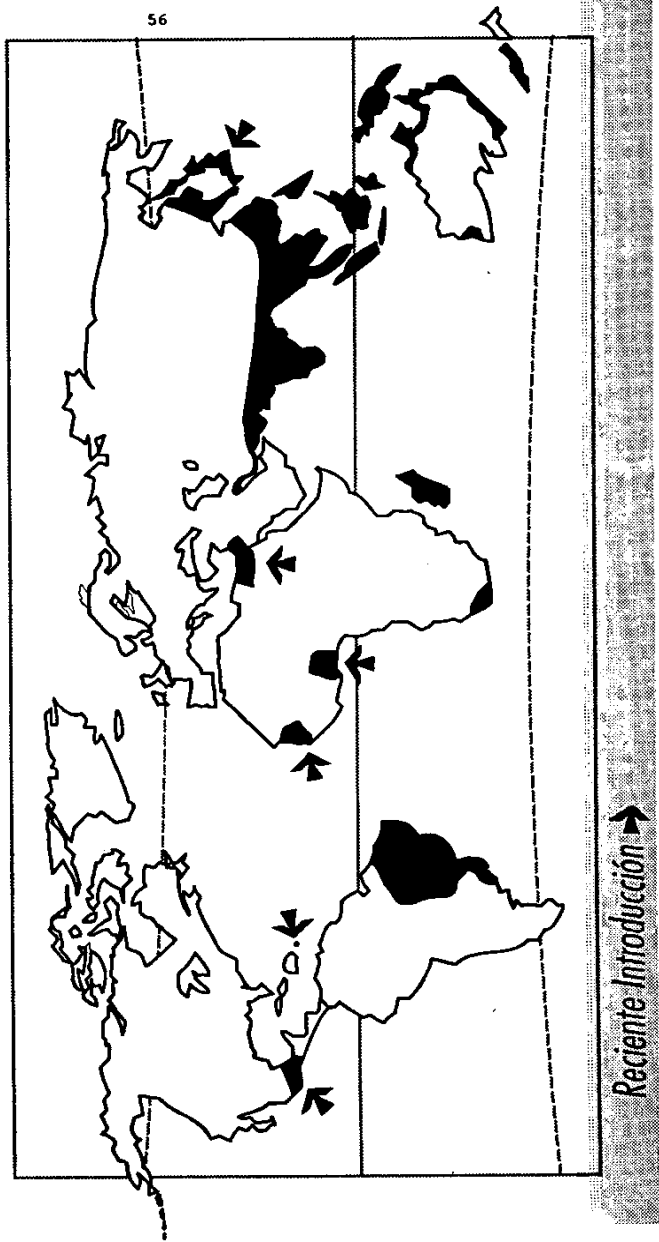
DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE *Chrysomya bezziana*

(Spradbery) (41)



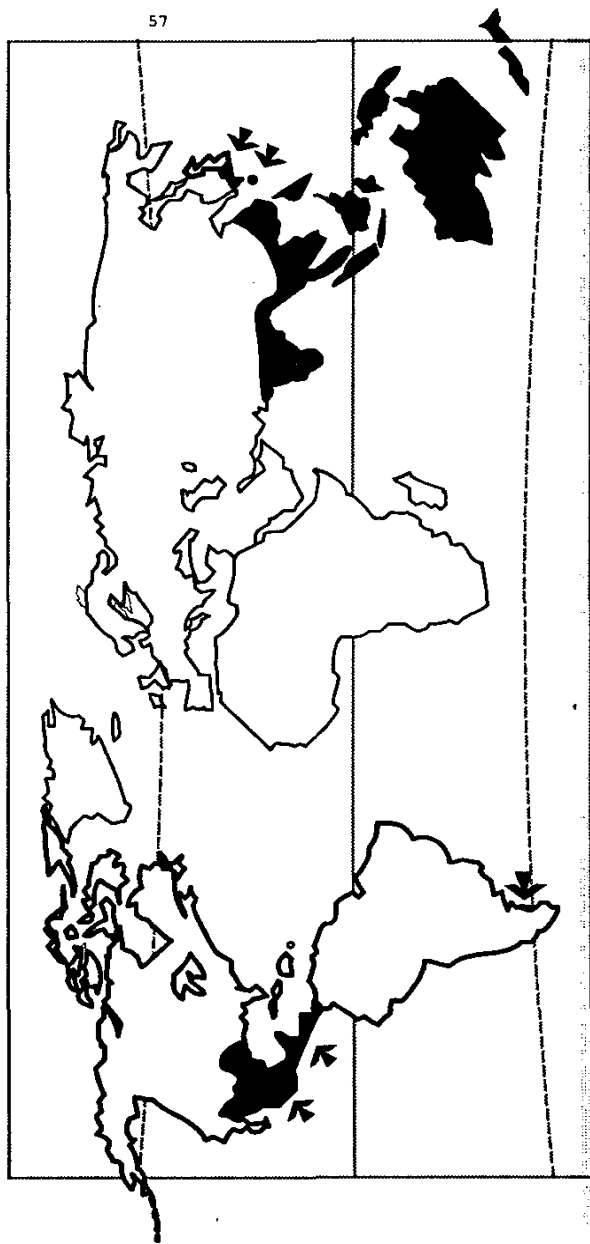
DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE *Chrysomya megacephala*

(Spradbery) (41)



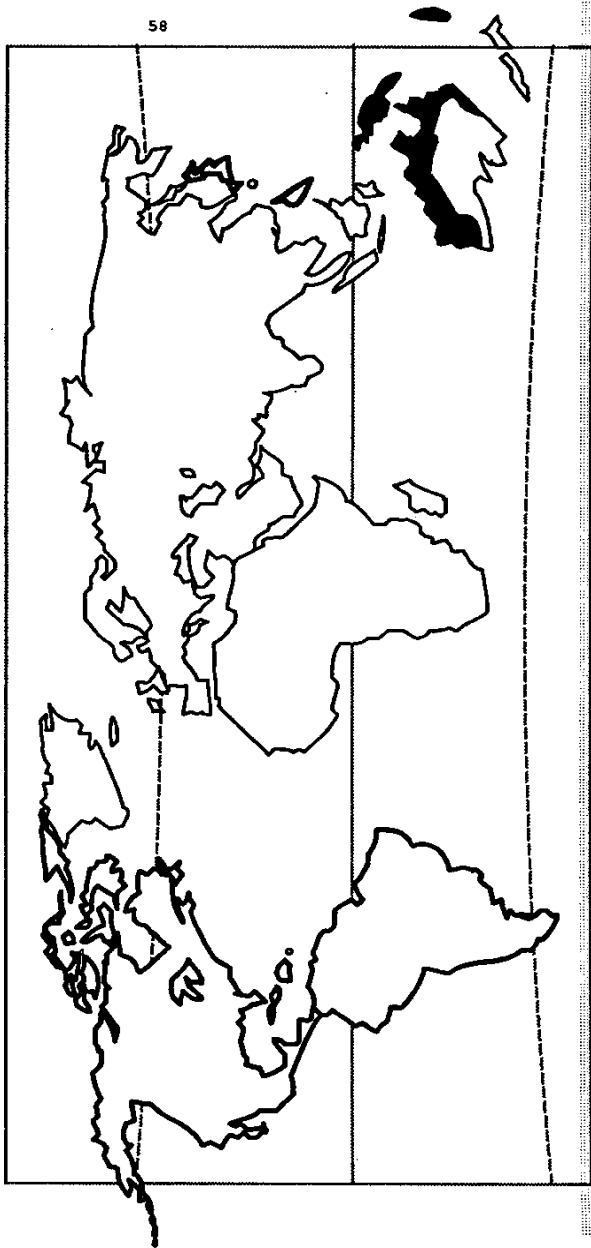
DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE *Chrysomya rufifacies*

(Spradbery) (41)



DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE *Chrysomya saffrana*

(Spradbery) (41)



Reciente Introducción →

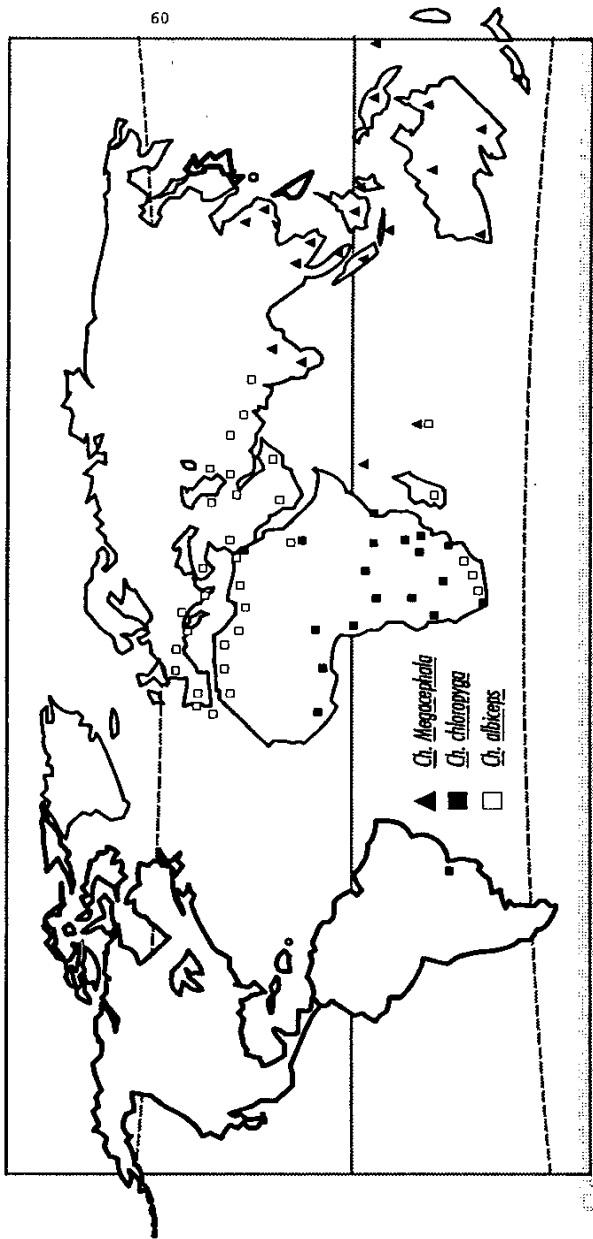
Distribución de *Chrysomya* spp. en el nuevo mundo,
los años indican el primer sitio de identificación,
el signo "?" indica que puede ser *Ch. albiceps* o
Ch. rufifacies

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

(Baumgartner) (3)



Dispersión Mundial de *Ch. Megacephala*, *Ch. chloropyga*,
Ch. albiceps
(Guimaraes) (17)



Dispersión y migración de *Ch. albiceps* y *Ch. rufifacies* en el Mundo

(do Prado) (16)

