

BAC

MODULO DIGITAL



El documento fuente se encuentra en
La Biblioteca Agropecuaria de Colombia

ELEMENTOS BIBLIOGRAFICOS

AUTOR (ES): Sociedad Colombiana de Entomología, Bogotá (Colombia)
TITULO: Memorias del 9o. congreso Sociedad Colombiana de Entomología
CONFERENCIA: 9. Congreso Sociedad Colombiana de Entomología Cali
(Colombia) 21-23 Jul 1982
LUGAR DE PUBLICACION: Bogotá (Colombia)
EDITORIAL: SOCOLEN
AÑO DE PUBLICACION: 1983
PAGINAS: 188 p.

" Esta publicación se ha hecho con el patrocinio del Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas".

COLCIENCIAS

Establecimiento público adscrito al Ministerio de Educación Nacional, cuyo principal objetivo es impulsar el desarrollo científico y tecnológico de Colombia".

DISCURSO DEL DOCTOR ROBERTO GOMEZ ARISTIZABAL, PRESIDENTE DE
SOCOLEN EN LA INAUGURACION DEL IX CONGRESO, REALIZADO EN CALI
DEL 21 - 23 DE JULIO DE 1.982

La ciudad de Cali por tercera vez nos brinda su acogedora hospitalidad para reunir la Sociedad Colombiana de Entomología y celebrar el IX Congreso de "SOCOLEN". Desde ya, se vislumbra el éxito esperado contando con la presencia y activa participación de todos ustedes.

La Sociedad Colombiana de Entomología ha alcanzado su mayoría de edad y en la actualidad ocupa un puesto muy destacado dentro del concierto de las Sociedades científicas del país. Este prestigio, se debe al entusiasmo y apoyo que siempre le han puesto los socios a cada una de las actividades de la Sociedad. Quienes circunstancialmente tenemos en nuestras manos el manejo de ella nada hubiésemos podido hacer sin la decidida colaboración de ustedes. Por ello, rindo emocionado tributo de agradecimiento a ustedes, que son la base y soporte de la Sociedad.

Para ninguno de nosotros es un secreto que el país se encuentra en una grave crisis económica y que dentro de ésta, quien ha llevado la peor parte ha sido el sector agrícola. No nosotros representantes de este sector y como forjadores de tecnología, en un país en vía de desarrollo, no podemos permitir que la agricultura, base de la economía nacional, sea la cenicienta de los administradores de turno.

En el VIII Congreso, el colega Hernando Pino recordaba unas palabras del profesor Luis López de Meza, las cuales bien pueden repetirse en esta oportunidad "Como me duele Colombia".

Sí, como nos duele Colombia al ver que somos un país que se puede autoabastecer y sin embargo se importan alimentos por más de Treinta mil millones de pesos al año. Sí, nos duele Colombia al ver el desempleo cada vez mayor de Ingenieros Agrónomos y profesionales afines, en un país eminentemente agrícola. Sí, nos duele Colombia al pensar que se subutilizan invalorable recursos físicos e intelectuales en el preciso momento en que los mayores esfuerzos del hombre moderno se encaminan hacia la solución de los problemas del hambre que aquejan a la humanidad.

La deficiente planeación, el uso inadecuado de los recursos disponibles, la politización de algunas entidades de carácter eminentemente Técnico, son sin lugar a duda los factores más importantes que nos han llevado a la situación agrícola actual.

Basta mirar el sector algodonero, en donde en el transcurso de pocos años, como consecuencia de una política agrícola errada, disminuyó su área cultivada en más del 75% y de país exportador nos vemos abocados a importar cerca de 9.000 toneladas de fibra, para cubrir la demanda de la industria textil hasta fines del presente año

Ante esta situación SOCOLEN como Sociedad científica se ha constituido como equipo de consulta y asesoramiento del gobierno y como tal debe ser escuchada por los estamentos oficiales en la búsqueda de soluciones a los problemas agrícolas y de salud pública.

Nos sentimos con la suficiente capacidad moral y técnica para solicitar, para exigir respetuosamente a quienes tienen la rienda del Estado, que cambien de rumbo porque se hace necesario un vuelco total en la política agrícola del país.

Socolen considera que organismos como el ICA se deben despolitizar y dotarse de los recursos necesarios que le permitan conquistar de nuevo el liderazgo que por muchos años mantuvo en el concierto agrícola latinoamericano y el cual le hizo merecedor a más de un galardón y que para satisfacción nuestra, puso muy en alto el nombre y la capacidad de los técnicos colombianos.

El desempleo profesional y la búsqueda de otros horizontes, con miras a un mejor vivir, son temas obligados en estas reuniones. Los técnicos no encuentran campos de trabajo o están subempleados. Otros tienen que emigrar. En Socolen tenemos un caso particular que a manera de ejemplo puede ilustrarnos la situación que debe ser materia de análisis. El doctor César Cardona, uno de los entomólogos más capacitados del país, con conocimientos, méritos y experiencia amplia reconocida por propios y extraños, no se encuentra entre nosotros, como consecuencia de la miopía de dirigentes que no saben medir cuan valiosos son para el país y para su desarrollo, técnicos de la categoría de César, a quien hoy extrañamos profundamente, por su recia personalidad, su don de consejo, su afán de servicio y liderazgo profesional.

No queremos, no podemos permitir que técnicos como César tengan que partir hacia lejanas y extrañas tierras, privando a Colombia de sus invaluable aportes.

Hace un año el doctor Juan de Dios Raigosa, entonces Presidente de la Sociedad Colombiana de Entomología, relacionó algunos problemas como temas de estudio, entre ellos: las plagas forestales; los taladradores o perforadores del género Diatraea en cultivos de sorgo, arroz y maíz, especialmente en los Llanos Orientales y el Picudo del algodónero y su desplazamiento hacia las zonas algodonerías del interior del país.

Vale la pena que en este Congreso examinemos qué se ha hecho de lo expuesto anteriormente y qué se puede hacer sobre otros problemas de orden entomológico que cada día toman más fuerza: Phthorimaea en papa y en tabaco, Sogatodes en arroz en los Llanos y el Tolima, Spodoptera en maíz, sorgo y algodón, son entre otros muchos, unas de las más importantes plagas que afectan la economía agrícola del país.

En el Congreso que hoy instalamos, se presentarán 62 trabajos científicos de gran interés para todos. Este número elevado de aportes es prueba fehaciente de lo que Socolen representa para el país científico y en forma especial para quienes pertenecemos a la Sociedad y creemos en ella.

Conjuntamente con los trabajos citados, se presentarán siete conferencias por parte de prestigiosos científicos de Colombia y del exterior a quienes damos la bienvenida y agradecemos su valiosa participación. De antemano, sabemos del éxito y acogida que tendrán sus intervenciones, las cuales servirán para ampliar nuestros conocimientos de orden entomológico e intercambiar conceptos y experiencias.

Antes de terminar, permítanme que rinda tributo de admiración y agradecimiento a los compañeros de la Junta Directiva, quienes con su consejo y trabajo contribuyeron a hacer menos dura la responsabilidad que implica el dirigir la Sociedad y mantenerla en el sitio que hoy ocupa.

Para los integrantes del Comité Organizador del IX Congreso, quienes durante un año trabajaron incansablemente con mística y amor por la Sociedad, para que este evento tuviera una feliz culminación, nuestro reconocimiento y voz de aplauso.

Mis compañeros de la Junta Directiva y yo, damos fé del empeño, dedicación y entusiasmo que han puesto en la ardua tarea de organizar un certamen de esta naturaleza.

A las empresas, entidades y personas que de una u otra forma han contribuído para lograr el éxito del Congreso, muchas gracias.

A ustedes señores participantes, les damos una cordial bienvenida.

Esperamos que al finalizar este Congreso, todo haya estado a la altura que ustedes se merecen.

Señor doctor Gustavo Barney López, Gerente General del ICA, sírvase declarar inaugurado oficialmente el IX Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología.

El doctor Gustavo Barney López procedió de inmediato a declarar inaugurado el IX Congreso, después de rendir un informe detallado de las actividades de investigación, producción y desarrollo realizadas por el Instituto Colombiano Agropecuario.

Dermatobia hominis (L. Jr. 1781); UN PROBLEMA DEL GANADO
BOVINO EN CENTRO Y SUR AMERICA

Guillermo Mateus Valles *

INTRODUCCION

Los bovinos del trópico húmedo de América Latina son los hospederos naturales del estado larvario de la Dermatobia hominis (L. Jr. 1781) constituyendo este parasitismo un ejemplo típico de miasis forunculosa obligatoria, identificada con el nombre de dermatobiosis.

En grado mucho menor son atacados otros animales domésticos y el hombre, afectando en él su salud general y su capacidad física y mental para trabajar.

La dermatobiosis es causa de pérdidas económicas muy grandes como consecuencia principalmente de su alta morbilidad ya que la mortalidad causada por ella es muy baja. La mortalidad ocurre en forma indirecta y sólo son víctimas terneros de pocos meses de edad y en áreas de muy alta incidencia.

En zonas ganaderas donde existen problemas de garrapata y Dermatobia, esta última ocupa el primer lugar, después de la garrapata, como agente causante de alta morbilidad, siendo esta morbilidad mayor que la causada por el gusano barrenador verdadero de los bovinos Cochliomyia hominivorax.

El problema económico causado por la dermatobiosis no se ha entendido en todo su significado y hay tendencia por

* Médico Veterinario, Ph. D., Especialista en Salud Animal, Departamento de Producción Animal, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

parte de los mismos ganaderos y de algunas instituciones y gobiernos a minimizar o a ignorar la importancia del problema. Este desconocimiento ha sido causado por: a) los trabajos hechos sobre morbilidad no han sido consistentes ni exhaustivos, b) los estudios sobre pérdidas económicas, por la dificultad en hacerlos bajo condiciones controladas, tampoco han sido completos y no revelan toda la magnitud del problema, y c) la dermatobiosis, como se anotó, no causa alta mortalidad y por tanto no es una enfermedad que cause pánico ni alarma.

La baja rentabilidad de la industria ganadera en el trópico se hace cada vez más notoria debido a que en esas áreas existen factores adversos que impiden que los animales demuestran sus características genéticas de productividad; dentro de esos factores se encuentran los parasitismos como el causado por la Dermatobia.

El conocimiento profundo del parásito, de los insectos portadores, del hospedero y del medio, junto con la amplia gama de interacciones entre ellos, es requisito indispensable para programar actividades de control. Una revisión de estos conocimientos, su actualización y algunas ideas sobre nuevas posibilidades de combate se presentan en este trabajo.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

La Dermatobia solo existe en América Latina encontrándose distribuída desde el norte de Argentina hasta el sur de México; siendo Chile el único país libre del flagelo.

El parásito en su estado larvario se ha encontrado más frecuentemente desde 200 hasta 1.200 metros sobre el nivel del mar, pero en Perú y en Bolivia se ha reportado a más de 3.000 metros de altura (Neiva y Gómez, 1917). Las zonas de

mayor incidencia de Dermatobia son ecológicamente comparables con las de cultivo de café, donde la vegetación, la humedad y la temperatura ofrecen condiciones ideales tanto para la Dermatobia como para los insectos portadores de ella.

EL PARASITO

Clasificación y nombres comunes

El insecto causante de la dermatobiosis es un díptero de la familia Oestridae que pertenece a la subfamilia Dermatobiinae, género Dermatobia y especie hominis.

La forma larvaria ha sido identificada en cada país con un nombre: en México se le llama moyocuil; en Honduras, mirunta; en Brasil, berne; en Argentina, ura; en Costa Rica, tórsalo y en Colombia, nuche.

Ciclo de vida

El fenómeno biológico por excelencia que distingue a la Dermatobia de todos los otros ectoparásitos de los animales domésticos es el hecho de que la hembra utiliza otro díptero para depositar los huevos sobre él, para que las larvas que resulten de ellos, previa incubación, sean transportadas y llevadas hasta los bovinos. Este fenómeno se conoce con el nombre de "foresia".

Sobre el insecto transportador se lleva a cabo la incubación de los huevos, la cual toma de 4 a 6 días, aunque hay informes de que puede durar hasta 15 días (Neiva y Gómez, 1917).

Cuando el insecto transportador de larvas se posa sobre un animal de sangre caliente, las larvas hacen un primer intento para abandonar el cascarón del huevo; si no lo logran

se desplazan hacia atrás, a su posición original dentro del huevo, en espera de una nueva oportunidad. Las larvas pueden esperar esa segunda oportunidad hasta por un período de 20 a 24 días (Neiva y Gómez, 1917).

Cuando la larva abandona el huevo y cae sobre la piel del animal, busca a su alrededor un lugar apropiado para perforar la piel y localizarse subcutáneamente e iniciar el período parasitario. El tiempo empleado por la larva en perforar la piel es variable y oscila entre 40 y 90 minutos.

Bajo la piel del animal la larva muda 2 veces, pasando por tres estados larvarios, todo lo cual dura de 36 a 56 días. El período larvario más largo que se ha informado es de 54 a 128 días (Koone y Banegas, 1959).

Una vez que la larva ha adquirido su desarrollo completo abandona el animal, cae al suelo, penetra en él e inicia el período prepupal que dura de 24 a 36 horas.

La pupación se lleva a cabo 6 a 8 cm bajo la superficie del suelo y toma de 32 a 43 días, al final de los cuales emergen las moscas adultas, machos y hembras. El período pupal más corto que ha sido informado es de 24 días (Dunn, 1930).

La vida de las moscas adultas oscila entre uno y nueve días, aunque se ha informado de períodos de vida hasta de 19 días (Neiva y Gómez, 1917).

Biología de la Dermatobia.

Las moscas *Dermatobia*, machos y hembras, al abandonar la cámara pupal ascienden hasta la superficie del suelo y suben sobre pequeños arbustos para quedarse en reposo, inmóviles, hasta que haya absorción del ptilinum. En este momento defecan poca cantidad de una substancia cremosa, de color

anaranjado, de olor fuerte y penetrante muy característico, que podría tener alguna función relacionada de comunicación con sus congéneres. Luego terminan de secarse las alas limpiándolas con las extremidades posteriores para finalmente, iniciar el vuelo.

Los pocos datos que se conocen sobre las moscas *Dermatobia* son en su gran mayoría observaciones hechas en el laboratorio. Las hembras *Dermatobia* son más grandes, robustas y fuertes que los machos. Tanto las hembras como los machos copulan pocas horas después de emerger. La hembra generalmente copula varias veces con un mismo macho o con machos diferentes. Cada cópula se lleva a cabo durante varios minutos. Igualmente, el macho puede copular varias veces y lo hace con la misma hembra o con hembras diferentes.

La postura de huevos se inicia 24 a 48 horas después de la cópula y se hace en forma intermitente; prefiriendo hacerlo sobre otros insectos vivos, aún de su misma especie, y en muy raras ocasiones sobre objetos inanimados.

En condiciones de laboratorio la mosca *Dermatobia* es poco activa, pasa largos períodos en reposo sin que los cambios bruscos de luz o de temperatura la afecten; vuela con poca frecuencia y se desplaza trayectos muy cortos.

Observaciones de campo han comprobado que la hembra *Dermatobia* no se posa sobre los bovinos en ningún momento. Cuando está próxima a la oviposición se sitúa en acecho muy cerca de aquellos bovinos que tienen moscas sobre su cuerpo y súbitamente se abalanza sobre una de esas moscas capturándola durante el vuelo y sujetándola con las extremidades posteriores mientras efectúan la oviposición, luego la libera y desaparece.

La cantidad de huevos depositada sobre cada portador depende del tamaño del insecto elegido y oscila entre 2 y 58 (Mateus, 1977). El número total de huevos puestos por una hembra *Dermatobia* varía entre 250 y 900 (Neiva y Gómez, 1917), con una fertilidad que puede llegar hasta 98 por ciento.

El insecto que ha recibido una carga de huevos de *Dermatobia* reacciona violentamente tratando de deshacerse de ella por medio de las extremidades posteriores, pero todo lo que consigue es dañar mecánicamente dos o tres de ellos, ya que una sustancia gelatinosa transparente los adhiere fuertemente entre sí y sobre el abdomen del insecto portador.

Los huevos recién ovipositados son de color blanco pero se van oscureciendo a medida que avanza el período de incubación.

La duración de la incubación es variable y está influenciada por la temperatura y la humedad del medio, como también por el grado de actividad de los portadores.

Las larvas que abandonan el insecto portador y caen sobre la piel del animal se desplazan a distancias muy cortas para seleccionar un lugar e iniciar la perforación de la piel. Cada larva perfora su propia entrada escogiendo áreas de piel intacta, sana, sin olores putrefactos o de descomposición, donde puedan obtener para su alimento células vivas, como larvas biontófagas que son.

Bajo la piel del animal las larvas no tienen desplazamiento horizontal, no migran, pero sí tienen movimiento de adentro hacia afuera durante la respiración y se mueven mucho durante la comida y cuando la temperatura del medio es elevada.

Al penetrar la larva la piel del animal, éste reacciona y se presenta dolor, inflamación, enrojecimiento y sube la temperatura local. Inicialmente la larva entra en un período de reposo total durante dos o tres días hasta cuando inicia la ingestión de alimento. Una larva no es observable en un animal antes de 8 a 10 días de haber penetrado la piel.

Los períodos de alimentación coinciden con dolor, tal vez como consecuencia de la laceración causada por los fuertes ganchos bucales, y alternan con largos períodos de reposo absoluto. Los movimientos que hace la larva para proyectar los espiráculos caudales a través de la perforación de la piel en busca de oxígeno también causa irritación y dolor.

El número de larvas en un animal es muy variable pero se han llegado a contar hasta 2.000 por animal (Berg, 1963).

El tercer estadio larvario es el más largo y el más molesto para los animales ya que la larva se dedica a ingerir grandes cantidades de alimento y es muy activa; se está preparando para dejar al animal y está preparando al animal para abandonarlo. La preparación del animal consiste básicamente en agrandar la perforación de la piel para permitir la salida de la larva sin que sufra traumatismo.

Las larvas prefieren abandonar el bovino en horas muy tempranas de la mañana cuando la temperatura es baja y cuando los enemigos naturales son poco activos (aves, moscas, ratas, hormigas).

Cuando las larvas han caído al suelo reptan en busca de protección y de un lugar apropiado para la pupación. Perforan el suelo hasta una profundidad de 5 a 7 cm para luego hacer un giro de 180 grados y dirigirse hacia la superficie del suelo, pero finalmente se quedan a una profundidad de 6 cm donde se acomodan e inmovilizan para iniciar la pupación.

El período de pupación está determinado por las condiciones de humedad, temperatura y textura de la tierra. Completada la pupación emergen las moscas, completándose así el ciclo del parásito.

Epidemiología

El ciclo de la Dermatobia se lleva a cabo en condiciones rurales distinguiéndose el ciclo doméstico y el salvaje. Los dos se pueden desarrollar en estrecho contacto llegando a confundirse. El ciclo doméstico se desenvuelve principalmente entre los bovinos, la Dermatobia misma y los insectos que obtienen su alimento en esos bovinos. Se caracteriza por un gran número de animales afectados y generalmente con un alto grado de infestación.

El ciclo salvaje se lleva a cabo en los bosques, entre la Dermatobia, la fauna propia en ellos y los insectos que componen el ecosistema. En el ciclo salvaje el número de animales afectados es bajo, como también lo es el grado de infestación.

En explotaciones ganaderas donde los animales pastan muy cerca de las áreas de bosques los dos ciclos se suceden simultáneamente y el uno puede servir de fuente de Dermatobia para el otro.

En programas de control de Dermatobia el ciclo salvaje se convierte en una fuente permanente del parásito que invade el área de control, haciendo más difícil o imposible la acción del programa.

El medio más común para diseminar Dermatobia a grandes distancias y llevarla a áreas libres es el transporte de bovinos parasitados. Esto ocurre cuando los animales se desplazan en busca de agua y alimento o cuando se llevan animales

a zonas nuevas para poblarlas.

El hombre juega un papel muy importante en la epidemiología de la Dermatobia al aceptar comprar y vender animales parasitados; al llevar bovinos infestados a áreas libres de Dermatobia y al extraer larvas de los animales en forma manual, para arrojarlas al suelo donde ellas van a continuar el ciclo.

Como se indicó anteriormente, la Dermatobia es parásito de animales de sangre caliente siendo los bovinos, entre los animales domésticos, los que resultan más afectados. Dentro de la fauna salvaje la Dermatobia se ha encontrado en casi todos los animales de sangre caliente de los bosques tropicales.

La presencia de larvas de Dermatobia en los animales depende directamente de los insectos portadores de ella. No todas las razas de bovinos son igualmente atacadas; el Bos indicus siempre aparece menos parasitado que el Bos taurus.

Dentro de la raza nativa Blanco Orejinegro, en Colombia, se detectó una familia altamente resistente a la Dermatobia, característica que es transmisible. También dentro de una raza se pueden encontrar animales altamente susceptibles al ataque por Dermatobia o tal vez muy atractivos para los insectos portadores.

El color oscuro de los animales favorece la atracción de los portadores y es por eso que los bovinos de capa oscura siempre aparecen con mayor cantidad de larvas. Animales como los de raza Holstein que tienen zonas blancas y negras bien delimitadas, siempre tienen mayor cantidad de larvas en la zona negra.

En bovinos experimentales a los que se les coloreó artificialmente de negro una mitad determinada del cuerpo y se les colocó en condiciones naturales en el campo, la proporción de larvas entre la zona blanca y la negra fué de 3 a 27 (Mateus, 1977).

La gama de insectos portadores de huevos de *Dermatobia* es muy amplia e incluye diversos géneros de mosquitos (zancudos), e insectos de las familias Muscidae, Phoridae, Sarcophagidae y Simuliidae.

En el campo no se han encontrado insectos portadores de huevos de *Dermatobia* que no estén relacionados con animales en sus hábitos de alimentación (insectos zoófilos).

Estos insectos se pueden dividir en dos grandes grupos: los que ingieren sangre: zancudos, stomoxys, y que pican sobre piel intacta, se posan sobre cualquier parte del cuerpo del animal, seleccionan muy poco a sus víctimas y son portadores de un número pequeño de huevos. Los zancudos son los portadores de *Dermatobia* que llevan el parásito hasta el hombre.

En el otro grupo están los insectos lamadores que se alimentan de linfa y secreciones del animal, son portadores de un número grande de huevos y son responsables de la Dermatitis de los bovinos. Estos insectos son los que determinan la presencia de un gran número de larvas en áreas circunscritas del cuerpo de los animales y parece que tienen hábitos diurnos.

PROBLEMAS CAUSADOS POR DERMATOBIA

Como se anotó anteriormente, el principal problema causado por *Dermatobia* se relaciona con su alto grado de

morbilidad. En terneros se pueden presentar oftalmías, blefaritis y onfalitis. Las miasis son una complicación muy común en terneros afectados por Dermatobia y se puede presentar tanto el gusano barrenador verdadero como el falso.

En algunas ocasiones terneros altamente infestados por Dermatobia abandonan el rebaño y se internan en bosques donde pueden llegar a morir por falta de alimento o por complicaciones con otras enfermedades.

En vacas en producción las larvas intranquilizan a los animales, los que frecuentemente interrumpen la alimentación y la rumia, disminuyendo la producción de leche. Los machos de engorde frecuentemente interrumpen la alimentación y la rumia tratando de librarse de la molestia causada por las larvas; la ganancia diaria de peso en estos animales es muy baja.

Aunque se desconocen totalmente las exigencias alimenticias específicas de las larvas de Dermatobia, el alimento ingerido por ellas es necesariamente extraído de la economía del animal, lo cual interfiere con el proceso de producción. Esto es más obvio en animales altamente infestados.

Las larvas de Dermatobia causan daño a la piel de los animales, alteran su calidad y por tanto disminuyen su valor comercial. Esta disminución es proporcional al número de larvas y a su localización en el cuerpo del animal. La presencia de larvas en los animales disminuye notoriamente su valor comercial como consecuencia del mal aspecto físico que presentan y de la pobreza fisiológica asociada.

En el hombre las larvas de Dermatobia han sido encontradas en los ojos, causando queratoconjuntivitis y oftalmias de graves consecuencias; también han sido encontradas en órganos genitales tanto de hombres como de mujeres. Se ha informado

sobre la Dermatobia como causante de miasis cerebral de niños entre 5 y 18 meses de edad (Rossi y Zucoloto, 1973).

En Sao Paulo, Brasil, de 819 personas examinadas, el 44 por ciento padecían dermatobiosis (Andrade, 1927). En la mayoría de los casos la localización de las larvas en el cuerpo y la reacción general del paciente son impedimento para que las personas puedan concurrir al trabajo.

PERDIDAS ECONOMICAS

Los datos existentes sobre pérdidas causadas por Dermatobia son solamente cálculos o estimaciones, los que hay que tomar con cierta reserva hasta que se haga un estudio exhaustivo orientado a aclarar este aspecto del problema. Para su realización se podría tomar como ejemplo el trabajo realizado por Talegon (1969) en el caso de la Hypoderma bovis.

Mullison y Shaver (1960), estimaron las pérdidas ocasionadas por Dermatobia en América Central en 5 millones de dólares por año. Mateus (1977), estimó en 31 millones de dólares las pérdidas anuales ocasionadas por Dermatobia en Colombia y en 260 millones de dólares anuales las pérdidas en América Latina. Morales (1958) en Costa Rica, evaluó el daño de las pieles entre 30 y 40 por ciento.

CONTROL DE LA DERMATOBIA

El método más antiguo y el que tal vez ha contribuido menos al control de Dermatobia es la extracción manual o mecánica de las larvas, ya que una vez extraídas se dejan en el suelo donde las que ya están más desarrolladas pueden iniciar la pupación y completar el ciclo.

Control Biológico

Se han identificado en la naturaleza algunos agentes patógenos que atacan la pre-pupa y la pupa, causando la muerte de la Dermatobia. Entre ellos se pueden mencionar el hongo Sporotrichum schenkii y la mosca Megasselia scalaris. Estos agentes aunque altamente patógenos para la Dermatobia no han resultado promisorios en el control del parásito, por los riesgos durante su proceso de producción, manejo y uso.

En la actualidad no hay en estudio ningún agente patógeno que pudiera ser usado en el control de Dermatobia.

El método de control biológico más promisorio y que ha interesado a muchos investigadores es el autocontrol por medio de machos estériles obtenidos sometiendo pupas a la acción de rayos gamma. Son sobresalientes y promisorios los trabajos en Honduras de Banegas y Murier (1968); pero el problema principal para la aplicación de la técnica utilizada por estos investigadores radica en la dificultad para cultivar larvas a gran escala con el objeto de irradiarlas.

No hay conocimiento de que en la actualidad se esté trabajando en cultivo de larvas de Dermatobia.

Control Químico.

La presencia en el mercado a principios de los años sesentas, de los productos fosforados de acción sistémica, trajo una gran esperanza en el control de Dermatobia, porque algunos de esos productos eran ciento por ciento efectivos, fáciles de manejar, relativamente poco tóxicos y muy económicos. Muchos de esos productos fueron ampliamente investigados en el campo y finalmente persistieron aquellos que ofrecían las mayores ventajas. Entre ellos estaba el 4-Ter-Butil-2-Cloro-phenil-Dimethyl-Fosforoamidato, con el cual se lograba

disminuir el número de animales infestados, del 74,4 por ciento hasta un 2,0 por ciento, después de una serie de tratamientos regulares. Esta drástica reducción hizo pensar que dicho producto, o uno semejante, tendría que estar integrado en un plan de autocontrol de Dermatobia, ya que permitía reducir drásticamente la población natural del parásito antes de distribuir en el campo la población de machos estériles.

El éxito en el uso del producto en mención radicaba en aplicarlo inicialmente al total de la población de bovinos, parasitados y no parasitados, y con una frecuencia igual al 90 por ciento del período larvario mínimo que se encontrara en el área problema. Surgieron dos inconvenientes: a) no se investigó lo suficiente sobre el ciclo de vida del parásito en diferentes nichos ecológicos, y b) el producto se puso a disposición de los ganaderos sin haberlos ilustrado en el uso apropiado del producto, requisito indispensable para obtener un buen resultado. De esta manera se perdió el beneficio que representaba un producto de esa naturaleza. En la actualidad algunos productos fosforados se siguen utilizando en la curación de casos aislados de dermatobiosis, pero no existen programas organizados de control.

Control Integrado.

Bajo este concepto se mencionan algunas medidas de control que puestas en práctica simultáneamente pueden conducir a un control de Dermatobia que sea significativo desde el punto de vista biológico, que se traduzca en un incremento en la producción animal y que resulte económicamente aceptable.

A la luz de los conocimientos actuales un plan de control integrado de Dermatobia debe contemplar:

1. El conocimiento del ciclo de vida del parásito en cada nicho ecológico donde éste exista, incluyendo la identificación de los insectos portadores y la composición de la fauna salvaje del área.
2. El uso sistemático y programado de un producto químico de alta efectividad, baja toxicidad y fácil aplicación. La frecuencia para aplicar el producto a los animales debe ser igual al 90 por ciento del período larvario mínimo. El tiempo empleado para tratar el total de la población bovina de una zona no podrá exceder al 10 por ciento del período larvario mínimo.
3. El combate de la población flotante de Dermatobia: huevos y larvas que están "en el ala" de los insectos portadores. Esto se obtendría: a) capturando insectos "cargados" con huevos de Dermatobia, b) usando bovinos recolectores de larvas: animales sin tratamiento químico y que sean de color oscuro o altamente susceptibles a Dermatobia, c) protegiendo, a los bovinos con el uso de repelentes, para que no lleguen hasta ellos insectos cargados con huevos.
4. Tratamiento individual de cada uno de los animales que entren a la zona de control.
5. Las vacas en lactancia deben ser sometidas a un plan de "uso mínimo" de productos larvicidas debiéndose incrementar la extracción manual de larvas y destruyéndolas al ser extraídas. Este último procedimiento se debe utilizar en los animales próximos a ser sacrificados para consumo humano.
6. Plan sistemático de control de malezas en los potreros.
7. Programa de educación sanitaria específica para los productores de ganado y reglamentos sobre control que incluyan incentivos para aquellos que mantengan los animales libres

de Dermatobia.

8. Muestreos periódicos de animales salvajes e insectos relacionados a ellos, con el objeto de conocer la evolución de la población de Dermatobia en su ciclo salvaje.
9. Establecer puestos móviles de control sanitario para impedir el transporte de animales parasitados. Estos puestos deben estar dotados de elementos para tratar los animales que ingresen a la zona de control y los destinados a las ferias y exposiciones. Cuidado especial se tendría con los animales destinados al sacrificio.
10. Selección y multiplicación de animales refractarios a Dermatobia.

INVESTIGACIONES SUGERIDAS PARA EL FUTURO

No se pretende aquí enumerar todos los aspectos que aún quedan por ser investigados en relación con Dermatobia, como tampoco ponerlos en el orden cronológico en que se deben investigar; fácil es deducir que los factores desconocidos superan enormemente a los conocidos y que aún tomará muchos años de trabajo antes de que se pueda dar respuesta a la cantidad de interrogantes que hay en relación a la Dermatobia misma, a los insectos portadores y a los animales que padecen el parasitismo.

El autor del presente informe está plenamente convencido de que la magnitud del problema causado por Dermatobia amerita un esfuerzo de los gobiernos e instituciones de los países afectados.

El primer gran paso consistiría en que un grupo de especialistas en diferentes disciplinas de Entomología examine

detenidamente los conocimientos que ya se tienen al respecto. Con base en ese examen del grupo podría hacer recomendaciones específicas sobre los aspectos que necesitan ser investigados y determinaría prioridades. El mismo grupo podría elaborar un proyecto de investigación para ser presentado a las instituciones que puedan prestar apoyo técnico y financiero.

La actividad conjunta de entomólogos especializados en fisiología, genética, ecología, patología y control de insectos, podría dar respuesta a muchos de los interrogantes que hay en la actualidad. Materia de trabajo para estos especialistas sería profundizar en el cultivo de larvas en forma masiva para ser irradiadas, y continuar explorando la posibilidad que ofrece el autocontrol. La manipulación genética de una cepa de *Dermatobia* para que tenga: a) un período de pupación corto, b) un período larvario corto y c) larga duración de vida de la mosca adulta, sería de gran utilidad en un programa de autocontrol.

Es necesario hacer un estudio muy completo de la *Dermatobia* en condiciones de campo, con énfasis en moscas adultas, asociándolo estrechamente a la relación que tienen con los insectos portadores. ¿Cuál es, por ejemplo, el mecanismo específico por medio del cual se ponen en comunicación los machos y las hembras cuando emergen de la cámara pupal? ¿Tiene la mosca *Dermatobia* capacidad para seleccionar un portador específico dentro de una población cosmopolita de insectos que están alimentándose sobre un bovino? ¿Existen en una zona dada portadores "exclusivos" de *Dermatobia*?

Objeto de investigación sería la manipulación genética de una población de portadores para hacer que la vida útil de los adultos sea lo suficientemente corta, para que al morir desaparezcán también con ellos los huevos y larvas de *Dermatobia* que puedan estar transportando.

La selección y multiplicación de bovinos refractarios a Dermatobia, trabajo para otro grupo de especialistas, es otra posibilidad que debe ser explorada, sin importar que los resultados se vean sólo a largo plazo.

Mientras se encuentran las respuestas acertadas y el mecanismo de control apropiado, la lucha contra la Dermatobia tal vez se deba hacer utilizando un producto larvicida de acción sistémica, un repelente de insectos de muy larga duración y algunas de las posibilidades discutidas bajo el concepto de control integrado.

RESUMEN

La Dermatobia hominis (L. Jr. 1781), como parásito obligatorio de animales de sangre caliente, constituye un problema de grandes proporciones económicas para la ganadería de Centro y Sur América, donde está ampliamente distribuida.

El ciclo de vida de la Dermatobia es único y los factores ecológicos que más influencia tienen en la vida del parásito son la temperatura y la humedad. La diversidad de datos sobre ciclo de vida y biología sugieren que esos valores sólo son válidos dentro de las condiciones ecológicas del lugar donde se han hecho los estudios y no pueden ser extrapolados libremente.

El conocimiento que se tiene en la actualidad, aunque ha permitido poner en ejecución algunos programas de control, se debe enriquecer con estudios más profundos que permitan el diseño de programas sólidos de combate que tengan una amplia cobertura y muy altas probabilidades de éxito.

Se presentan las bases para un programa de control integrado y se sugieren algunos aspectos para futuras acciones e investigaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ANDERSEN, E. N. Dermatobia hominis (Tórsalo) its distribution and Control in Central America and Panama. OIRSA, 7th meeting, Panamá, 1957.
- ANDRADE, E.N. Pesquisas sobre o berne sua frecuencia no homem, nos bovinos, su suinos e equinos e aplicacao de un novo metodo de provavel eficiencia para seu combate. B. Biol., Sao Paulo, 6: 25-31. 1927.
- BANEGAS, A. D. & MOURIER, M. Effect of gamma radiation on the fertility of the torsalo Dermatobia hominis (Diptera: Cuterebridae). Ann. Entomol. Soc. Amer., 61: 23-26. 1968.
- BERG, G. M. El Tórsalo. Agricultura en El Salvador 4(3): 3-5. 1963.
- DUNN, L. M. Rearing the larvae of Dermatobia hominis (Linn.) in man. Psyche 37(4): 327-342. 1930.
- KOONE, N. D. y BANEGAS, A. D. Biology and Control of Dermatobia hominis in Honduras. Journal of Kansas Entomological Society. 32(3): 100-108. 1959.
- MATEUS, G. Ecología y Control de Dermatobia hominis en Colombia. Trabajos presentados en el Seminario sobre Ectoparásitos en CIAT. Publicación Serie G S-13, Octubre 1977. pp. 141 - 146.
- MORALES, M. E. Algunas observaciones sobre el control de tórsalo en Costa Rica. In Int. Cong. Ent. 10th. Ottawa, 1958. Proceedings pp. 751-756.

- MYLLISON, W. R. & SNAVER, R. J. Informe de los experimentos conducidos en Venezuela con Ruelene. *Agroquímica*, 4:1-5. 1960.
- NEIVA, A. y GOMEZ, J. F. Biología da mosca do berne (Dermatobia hominis) observada em todas as suas fases. *Annaes Paulistas de Medicina e Cirurgia* 8(9): 197-209. 1917.
- ROSSI, M. A. & ZUCOLOTO, S. Fatal cerebral myasis caused by the Tropical Warble fly, Dermatobia hominis. *Amer. J. Trop. Med. Nyg.*, 22: 267-269. 1973.
- TALEGON, F. N. Estudios sobre Hipodermosis Bovina. Monografías Agrarias. Ministerio de Agricultura. Madrid, 1969.

ANTECEDENTES, ESTADO ACTUAL Y FUTURO DEL CONTROL BIOLÓGICO DE LAS PLAGAS DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN EL NEOTRÓPICO *

Fred.D. Bennett **

INTRODUCCION

De acuerdo con la disciplina de un científico, el control biológico puede definirse de diferentes maneras. El mejoramiento para la obtención de plantas resistentes o tolerantes es una forma de control biológico, la cual ha jugado un papel más importante en la supresión de enfermedades en caña de azúcar que de sus plagas. La liberación de machos estériles, el uso de atrayentes sexuales y la introducción de material genético letal, son considerados por muchos como formas de control biológico, y todos son componentes potenciales o actuales del manejo integrado de plagas. Sin embargo, yo usaré control biológico en un sentido más restringido, en el cual los agentes de control clasificados como parásitos, predadores y patógenos, son introducidos o manejados en alguna forma.

Aunque hay muchos refinamientos, las actividades de control biológico que utilizan estos grupos de agentes de control pueden considerarse bajo tres encabezamientos amplios: INTRODUCCION, AUMENTO Y CONSERVACION. La Introducción incluye la importación de un agente de control de la misma plaga o de grupos relacionados, su multiplicación en el laboratorio y evaluación. El Aumento, en relación con la entomología de caña de

* Conferencia presentada durante el IX Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, Cali, Colombia. Julio 21-23 de 1982. Traducida por Lázaro Posada Ochoa.

** Director, Instituto de Control Biológico de la Comunidad Británica. Curupe, Trinidad, W. I.

azúcar, tiene muchas formas diferentes que incluyen las liberaciones inoculativas de un agente de control nativo o de uno exótico ya establecido, y las liberaciones continuas, en escala más moderada que las liberaciones inoculativas, en una base estacional o rutinaria. La Conservación también tiene muchas facetas; estas pueden variar desde la rotación o corte en fajas de un cultivo hasta el fomento o abastecimiento de fuentes de néctar para los adultos de los parásitos, como por ejemplo la siembra de Lippia nodiflora para Jaynesleskia jaynesi Aldrich, un parásito de Diatraea saccharalis (F.) en Colombia, Euphorbia spp para Lixophaga sphenaphori (Vill.) en Hawaii, y Cordia spp para Tiphia spp en la Isla Mauricio.

La caña de azúcar es un cultivo introducido en la mayoría de las áreas donde hoy día se cultiva comercialmente. Solamente unas pocas (menos del 6%) de las 1.300 especies de insectos y organismos relacionados registrados en caña de azúcar han sido introducidos desde el centro de origen de la caña de azúcar a otras áreas (Simmonds & Greathead, 1977). De aquí que, con excepción de Mauricio y Reduit, la mayoría de las plagas más serias de la caña de azúcar son especies que han atacado este cultivo después de su introducción a otros países. Hay, sin embargo, varios casos en los cuales las plagas adquiridas en un país después de la introducción de la caña de azúcar han sido transportadas a otros países. Por ejemplo: Phyllophaga smithi (Arrow) (Scarabaeidae-Melolonthinae), una plaga nativa de Barbados, fué accidentalmente introducida a Mauricio, y Diatraea centrella (Moschler) fué introducida en material de siembra de Guayana a las Bahamas.

Simmonds (1969) hizo una lista de 52 plagas o grupos de plagas de caña de azúcar que a nivel mundial han sido objetivo de programas de control biológico clásico, es decir donde se hicieron intentos para introducir enemigos naturales exóticos, y muchos de ellos han sido exitosos. Para otros, sólo se han realizado esfuerzos menores y en algunos casos la falla pudo haberse debido a uno o más de varios factores, tales como la introducción de una especie no apropiada, una raza equivocada, una base genética demasiado estrecha, un número inadecuado liberado en tiempo no propicio o sólo sobre una parte del microhabitat de la plaga, o a precauciones inadecuadas para evitar los predadores.

Varios grupos de agentes de control que varían desde vertebrados hasta patógenos han sido empleados para el control biológico de un grupo también amplio de plagas de caña de azúcar. Entre los ejemplos más antiguos está el del pájaro mina, Acridotheres tristis (L.), que fué introducido de la India a Mauricio en 1763, donde se le dá crédito en el control de la langosta Nomadacris septemfasciata (Serville). La mangosta Herpestes auropunctatus (Hodgson) fué introducida a las Antillas alrededor de 1872 y dió buen control de una especie de rata en los lotes de caña de azúcar (Meltcalfe and Thomas, 1966). Más tarde, estudios ecológicos demostraron que la mangosta ha destruído muchos pájaros y reptiles endémicos, y que también puede transmitir la hidrofobia. En Colombia, Bates (1969), al sugerir que se presenta algún grado de control natural, registró cuatro especies de carnívoros, quince especies de pájaros y cuatro especies de reptiles como predadores de ratas. Al sapo gigante, Bufo marinus L., se le ha dado crédito en Puerto Rico por el control de escarabajos en caña de azúcar después de su introducción de Guayana. Su introducción a Australia con el mismo fin ha sido considerada por muchos como un error craso. Su papel como portador potencial

de la bilharzia o esquistosomiasis en Puerto Rico también ha causado preocupación.

En la mayoría de los ejemplos de control biológico exitoso se han utilizado como agentes de control artrópodos parásitos y predadores. También en un principio se intentó introducir y manipular hongos y bacterias para el control de plagas en caña de azúcar. El hongo Metarrhizium anisopliae (Metch.) Sorokin fué producido masivamente a comienzos del presente siglo para aplicaciones de campo contra Aeneolamia varia saccharina (Distant) en Trinidad.

RESUMEN DE LOS PRIMEROS ENSAYOS DE CONTROL BIOLÓGICO EN EL NEOTROPICO

El primer intento para controlar Diatraea spp con la introducción de parásitos ocurrió en 1915, cuando el Lixophaga diatraeae Townsend fué importado de Cuba a Louisiana, Estados Unidos, aunque sin ningún éxito; resultados muy satisfactorios han sido obtenidos posteriormente con esta especie en las Antillas. Otro ensayo inicial implicó la cría del Trichogramma fasciatum Perkins en Guayana en 1921, seguido por la introducción de Agathis stigmaterus (Cresson) de Guayana a Puerto Rico.

La primera introducción con éxito sobresaliente no se obtuvo sino hasta 1932, cuando después del desarrollo de una técnica de cría exitosa, el L. diatraeae fué introducido de Antigua a San Kitts. Al tiempo que este trabajo se estaba desarrollando, Myers (1934) descubrió otro parásito taquínido, el Metagonistylum minense Townsend, en la región del Amazonas en el Brasil, y en 1933 fué enviado a las Guayanas, donde pronto se obtuvieron buenos resultados en el control de D. saccharalis. Posteriormente, esta especie fué introducida a Santa Lucía, donde se dispersó a una rata espectacular y más tarde

su introducción a Venezuela causó una disminución drástica en los daños de D. rosa Heinrich, D. busckella Dyar y D. saccharalis.

Un tercer taquínido, Paratheresia claripalpis Wulp, el cual ocurre naturalmente en Trinidad y en el continente desde Méjico hacia el sur hasta la Argentina, ha sido utilizado con buenos resultados en programas de control biológico de varios tipos: (a) Se introdujo y se estableció en varias de las Antillas - Guadalupe y Dominica (control biológico clásico); (b) En Venezuela, la liberación de híbridos de cruces entre diferentes razas geográficas resultó, al menos temporalmente, en un aumento del parasitismo; (c) En Ecuador y Colombia, la introducción de la raza peruana, al también temporalmente, desplaza las razas nativas; y (d) En Perú, liberaciones anuales estratégicamente programadas para aumentar las poblaciones naturales (liberaciones inoculativas) se consideran que sustancialmente mejoran el nivel de control. Aunque este último ejemplo ha dado buenos resultados, la liberación de otro parásito nativo, el T. fasciatum, practicada por muchos años en Barbados, se dió por terminada después de una revisión crítica hecha por Metcalfe y van Wherwin (1967), que indicó el poco o ningún control adicional obtenido.

Durante esta primera etapa, los intentos para el control de A. varia saccharina en Trinidad con (a) la producción masiva y distribución del hongo de la muscardina verde, M. anisopliae, (b) la importación de la chinche Castolus plagiatocollis Stal (Reduviidae), (c) la cría del sírfido predador nativo Salpingogaster nigra Schiner, y (d) la búsqueda de enemigos naturales en el continente, no tuvieron éxito. El delfácido de la caña de azúcar, Saccharosydne saccharivora Westwood, que se encuentra en toda el área del Caribe,

ocasionalmente causa daños cuando se presentan aumentos desmesurados de las poblaciones. Se hicieron ensayos para el establecimiento del Tytthus mundulus (Breddin) (Miridae) importado de Hawaii y Jamaica, y aunque se hicieron recupearaciones semanas después de las liberaciones, nunca se estableció, ya que otro mirido nativo parece haberlo desplazado una vez que se suspendieron las liberaciones.

Otras de las investigaciones iniciales en las Antillas incluyeron la búsqueda de enemigos naturales del P. smithi, cuando el Tiphia paralela Smith, un parásito de larvas en Barbados, fué introducido con éxito a Mauricio en 1913. El predator elátero Pyrophorus luminosus Illiger introducido de Puerto Rico y Cuba a Barbados, se estableció, pero no contribuyó en mayor forma al control de esta plaga. Pruebas limitadas de control biológico también se han hecho para el control del curculiónido Diaprepes abbreviatus L. en Barbados; Sipha flava (Forbes) en Puerto Rico, Brasil, Estados Unidos y Trinidad; Saccharicoccus sacchari Cockerell en las Antillas; Scapteriscus vicerus Scudder en Puerto Rico. Los intentos para establecer en Guayana y Trinidad el Palpozenilla palpalis (Aldrich), un parásito de Castnia licoides Boisduval, fallaron debido a que los hábitos de oviposición del parásito no fueron entendidos. Aunque Simmonds (1957) desarrolló una técnica de cría para esta especie, utilizando parásitos obtenidos de Diatraea spp en Méjico, este no se estableció en Trinidad, Guayana, etc. Detalles de estos y otros trabajos iniciales se encuentran resumidos en Bennett (1969, 1971); Fewkes (1967); Metcalfe y Brennier (1969); Simmonds (1969).

ESTADO ACTUAL DEL CONTROL BIOLÓGICO EN EL NEOTROPICO

En los años recientes ha habido un gran interés en el control biológico de las plagas de caña de azúcar en el

Neotrópico. En la mayoría de los países estas actividades han estado dirigidas principalmente contra los barrenadores de la caña de azúcar Diatraea spp. Trataré de resumir brevemente los programas recientes y actuales en cada uno de los principales países. Debido a limitaciones de espacio, solamente se darán las referencias claves. Para referencias adicionales en la literatura sobre D. saccharalis ver Roe et al. (1981).

ESTADOS UNIDOS DE AMERICA.

Knipling (1972), basado en los datos disponibles, produjo un modelo teórico, el cual indica que la liberación de L. diatraeae en la proporción de 1000 por acre, durante la segunda generación de D. saccharalis en Louisiana, debería proveer control y conducir hacia la supresión de esta especie. Un ambicioso programa para probar esta premisa fué iniciado y nuevas técnicas fueron desarrolladas para producir masivamente el parásito (King et al., 1975). Durante un período de cuatro años de produjeron más de 4,6 millones de parásitos (Ridway y Vinson, 1976), y ensayos de campo se han llevado a cabo tanto en Louisiana como en Florida. En este último Estado se obtuvieron resultados alentadores (Rice, 1981; Summers et al., 1976). Los resultados en Louisiana fueron menos promisorios, y liberaciones sobre áreas más grandes son necesarias para demostrar si este método proveerá o no un medio de control efectivo y económico bajo las condiciones de Louisiana. El papel de la resistencia varietal (Hensley et al, 1977) y la mortalidad que ocurre naturalmente son factores importantes, y son tenidos en cuenta en los programas de manejo de plagas que operan en Louisiana.

En Texas, la introducción y establecimiento del Apanteles flavipes (Cameron) (Fuchs et al., 1979) se mostraron promisorias para el control de D. saccharalis. Sin embargo,

el reciente establecimiento de otro Crambinae, el Eureoma (Acigona) loftini (Dyar), ha requerido la aplicación de insecticidas como una medida de control provisional. Actualmente, el Commonwealth Institute of Biological Control (CIBC) está buscando parásitos de barrenadores relacionados en Pakistán y África, y pruebas con parásitos de E. loftini provenientes de México se encuentran en progreso; las liberaciones de uno de estos, el Allorhogas sp (Braconidae) se han iniciado. La liberación masiva de A. flavipes para combatir el D. saccharalis y determinar si esta especie se adaptará al E. loftini, está en progreso (F. D. Bennett, datos sin publicar).

MEJICO

El mayor énfasis en el control de Diatraea spp se ha puesto en el uso de variedades tolerantes, aunque la liberación masiva de Trichogramma se ha estado utilizando para estabilizar los aumentos en la población inducidos por las plagas. En la actualidad hay planes para criar y liberar el A. flavipes para el control de Diatraea spp (C. Silveiro Flores, comunicación personal, 1982).

PANAMA

En Panamá, el D. tabernella Dyar es una plaga más importante que el D. saccharalis. Los intentos para el establecimiento del L. diatraeae durante la década pasada no tuvieron éxito, pero la introducción, producción masiva y liberación del A. flavipes, obtenido a través del CIBC en 1977, han dado un apreciable nivel de control. Durante el período 1978 - 1980, más de 2,65 millones de A. flavipes fueron liberados, y se registraron recuperaciones del parásito 45 días después de iniciadas las liberaciones. Durante 1980, el

parasitismo varió de 4,6% en el Ingenio Panela a 26% en Los Canelos. Coincidentalmente, ha habido una disminución en el daño por Diatraea de aproximadamente el 10% (entrenudos perforados) durante 1977 - 1979 a 7,2% en 1980 - 1981. El Ing. L. Narvaez R. (Comunicación personal, 1981) da una lista de factores que pueden haber afectado el nivel de ataque del barrenador, y considera que los daños durante 1980 - 1981 hubieran sido del 11 al 12% o más altos, en la ausencia de las liberaciones del parásito.

COLOMBIA

El desarrollo del control biológico en Colombia en las últimas dos décadas ha sido rápido y notable. Los programas para el control de D. saccharalis, basados en la introducción de parásitos exóticos, la cría y liberación anual de parásitos exóticos y nativos, ha resultado en un control económico (Gaviria, 1977; 1981; Pucci, 1979). Las liberaciones anuales de la raza peruana de P. claripalpis, M. minense, A. flavipes y Trichogramma spp se hacen individualmente o en combinación, en muchos de los ingenios del Valle del Cauca. En la mayoría de los casos, el nivel de daño (intensidad de infestación) ha disminuído y permanecido a un nivel aceptable en un período de tres a cinco años de iniciado un programa de supervisión (Gaviria, 1981). La introducción de Telenomus remus Nixon, un parásito de huevos de Spodoptera spp, se ha ensayado, pero hasta la fecha ha tenido poco impacto. Similarmen- te, se ha ensayado la introducción de T. mundulus para el control de Perkinsiella saccharicida Kirkaldy, una plaga de origen australiano.

ECUADOR

Un programa en el Ingenio San Carlos, basado inicialmente en la cría y liberación de la raza peruana de P. claripalpis,

se inició en 1965 y aún continua. Durante 1981, aproximadamente 47.600 adultos de Paratheresia fueron liberados en la proporción de 44,2 por hectárea en campos seleccionados. Los intentos para establecer el A. flavipes no han tenido éxito; y no se han logrado recuperaciones después de la liberación de 55.000 adultos.

En adición al programa de control del Diatraea, también se han realizado ensayos para el control del P. saccharicida. El predator de huevos, T. mundulus fué introducido del Hawaii y aunque inicialmente se hicieron recuperaciones, no hay evidencia de un establecimiento permanente. Actualmente, las medidas de control consisten en la colección de huevos parasitados por Anagyrus optabilis Perkins en campos con un alto parasitismo y la liberación de los adultos en otros campos. Más de 5.338.000 adultos fueron liberados durante 1981. En el mismo período se destruyeron con trampas 34.625.000 adultos de P. saccharicida (R. Morey C., datos no publicados).

PERU

La práctica de la liberación rutinaria del parásito nativo de larvas P. claripalpis para el control de D. saccharalis fué desarrollada en el Perú (Risco, 1958). La primera prueba definitiva de que este método provea un control satisfactorio fué dada por Risco (1967). Los intentos para establecer otros parásitos han continuado y el establecimiento de A. flavipes puede haber ocurrido.

VENEZUELA

En Venezuela, un complejo de barrenadores ataca la caña de azúcar; estos incluyen: D. saccharalis, D. centrella (Moschler), D. busckella Dyar & Heinrich, D. impersonatella (Walker), D. rosa Heinrich y C. licoides.

Aunque el establecimiento de M. minense en 1950 dió control en algunas áreas, los barrenadores continuarn causando el mayor daño en otras. Más aún, la aplicación de plaguicidas para el control de las salivitas Aeneolamia spp, adversamente afectan el control natural de los barrenadores de la caña. Por lo tanto, se han establecido laboratorios para producir y liberar masivamente M. minense y Trichogramma spp. También se han hecho ensayos para establecer el A. flavipes. Las técnicas desarrolladas por King et al. (1975) para la producción masiva de L. diatraeae estan siendo utilizadas en forma modificada (Ferrer y Thomas, 1981; Ferrer y Salazar, 1977). Los parásitos son producidos comercialmente y vendidos a los productores de caña que llevan a cabo liberaciones y evaluaciones (F. Ferrer W., comunicación personal, 1981).

BRASIL

En la última década se han realizado en el Brasil rápidos avances en la ejecución del control biológico de las plagas de caña de azúcar, tanto para el control de los barrenadores D. saccharalis y D. flavipinella Box, como para el de las salivitas Mahanarva spp y especies relacionadas.

Estos avances se deben al gran interés en la producción de azúcar y alcohol, al establecimiento de fuertes equipos de entomólogos en PLANALSUCAR y COPERSUCAR * y a la exitosa introducción de A. flavipes después de su establecimiento en Barbados. Tanto en el noreste como en el sur del Brasil, varios millones de adultos de A. flavipes y un número menor de M. minense son liberados anualmente. Por ejemplo, la producción de A. flavipes en el noreste del Brasil fué superior a

* PLANALSUCAR = Programa Nacional de Melhoramento da Cana-da-Acucar, Instituto do Acucar y do Alcool.

COPERSUCAR = Cooperativa Central dos Produtores de Acucar e Alcool.

113 millones en 1979 y en el siguiente año en el sur del Brasil se liberaron 135 millones (Botelho et al., 1981). En la actualidad, el parasitismo por A. flavipes constituye más del 50% del parasitismo de campo en áreas del Estado de Sao Paulo, donde se hicieron liberaciones. Durante 1980, el parasitismo por todas las especies en las áreas de liberación fué del 20,9% en comparación a otras áreas de caña de azúcar, en donde el parasitismo por A. flavipes fué de 1,25% y el parasitismo por otras especies fué del 15,9%, lo que sugiere que el parasitismo por A. flavipes está al menos parcialmente superpuesto, más bien que desplazado por las especies nativas. Para estimular a los Ingenios azucareros para que construyan y operen facilidades de cría de parásitos, PLANAL SUCAR en 1980 preparó el "Manual para la cría masiva de Apanteles flavipes Cam. (Hym.: Braconidae)", el cual da detalles de los costos del laboratorio, personal, equipo y materiales para producir de uno a cinco millones de parásitos por mes.

La determinación del daño y la evaluación de pérdidas continúan siendo tareas desafiantes. Nuevas áreas están siendo sembradas con caña de azúcar y después de la alteración del ecosistema, el daño por Diatraea en estas áreas es inicialmente alto hasta que se obtiene un equilibrio. El papel y manejo de enemigos naturales nativos también han sido tenidos en cuenta. Teran (1980) demostró que la predación de huevos es mucho más importante que el parasitismo de huevos. También se han llevado a cabo pruebas con B. thuringiensis para el control de D. saccharalis (Gravena et al., 1980).

El problema del combate de las salivitas también ha sido abordado vigorosamente. Después de intensivos estudios ecológicos del Mahanarva spp y sus enemigos naturales (Guagliumi, 1971; Guagliumi et al., 1969), por ser de más fácil

manejo, se seleccionó al M. anisopliae para su producción masiva. Este hongo es producido masivamente y aplicado a la dosis recomendada de 50 grs por hectárea. El costo del material y de la aplicación es de 212,50 cruzeiros por hectárea, comparado con 1160 cruzeiros por hectárea por la aplicación de un carbamato. En adición a la economía en el uso de este hongo, la ausencia de serios efectos colaterales sobre los enemigos naturales de otras plagas de caña de azúcar es un beneficio más (Márques et al., 1981). Estos autores han diseñado laboratorios, métodos de cría y costos para el establecimiento de laboratorios regionales, y PLANALSUCAR está promoviendo este enfoque. En 1977, un total de 23.000 hectáreas fueron tratadas con insecticidas mientras que sólo 702 fueron tratadas con Metarrhizium, y en 1980, aproximadamente 20.000 hectáreas fueron tratadas con químicos, mientras que Mahanarva fué controlado con la utilización de Metarrhizium sobre más de 100.000 hectáreas.

BOLIVIA

En Bolivia, tanto el método clásico, esto es la introducción de nuevos parásitos, como el aumento de especies locales han sido utilizados. De los dos principales barrenadores D. rufescens Box y D. saccharalis, el primero no es tan frecuentemente parasitado con éxito por el parásito nativo P. claripalpis y también es resistente al L. diatraeae y M. minense. De otro lado, el Telenomus sp parasita los huevos de D. rufescens pero no los de D. saccharalis. Los intentos para el establecimiento de varios parásitos, incluyendo el L. diatraeae y el A. flavipes, fallaron durante la década de los 60 (Bennett y Squire, 1972). Investigaciones intensivas se iniciaron de nuevo en 1980 (Pruett y Colque, 1980). El programa exigió una acción de ataque múltiple que incluyó: (a) la cría y liberación masiva de Telenomus sp

para el control de D. rufescens; (b) la cría y liberación de los parásitos exóticos de larvas, incluyendo a A. flavipes, J. jaynesi y P. palpalis; y (c) la importación y pruebas con parásitos de pupas, tales como Pediobius furvus (Graham) e Itoplectis naranye (Ashmead). El A. flavipes ha sido obtenido de varias fuentes y liberado, y como se han logrado recuperaciones de campo, en varias áreas se están realizando liberaciones en gran escala (C. J. Pruett, comunicación personal, 1982).

ARGENTINA

En años recientes, el P. claripalpis ha sido criado y liberado para aumentar las poblaciones de campo. La importación de A. flavipes se ha intentado varias veces; razas adicionales han sido enviadas recientemente desde Bolivia, en un esfuerzo para encontrar una raza que se adapte a las condiciones de la Argentina (C. J. Pruett, comunicación personal, 1982).

LAS ANTILLAS

Como se ha dicho antes, algunos de los primeros éxitos en el control biológico de plagas de caña de azúcar ocurrió en esta área. La caña de azúcar ya no se cultiva o es sólo un cultivo menor en varias de las islas donde se obtuvo el éxito y éstas no serán consideradas.

(a) TRINIDAD

El daño causado por Diatraea spp es generalmente opacado por el de Aeneolamia varia, y se deben aplicar plaguicidas varias veces al año para el control de esta salivita. Una resurgencia reciente del D. saccharalis, que comenzó en 1970, fué atribuída a los efectos selectivos de ciertos

insecticidas sobre sus enemigos naturales. En intentos para restaurar el balance, 1974 se iniciaron las liberaciones de A. flavipes, L. diatraeae, M. minense y Trichogramma spp. Se han hecho recuperaciones del A. flavipes, T. japonicum Ashmead y L. diatraeae, los dos últimos sólo esporádicamente, mientras que el A. flavipes está en el momento ampliamente distribuido. Se han registrado niveles de parasitismo del 50 al 90%, y este braconido se considera ahora que tiene mayor importancia que el principal parásito nativo de larvas, el P. claripalpis (des Vignes, 1981).

Ensayos limitados con M. anisopliae para el control de salivitas se han llevado a cabo en años recientes, pero la confianza de control aún descansa en las aplicaciones de plaguicidas.

(b) BARBADOS

En 1928, se inició la cría masiva y liberación de Trichogramma, la cual se llevó a cabo hasta 1957. Inicialmente, la campaña de Trichogramma se consideró como muy exitosa, ya que el parasitismo por Trichogramma había sido desmedidamente bajo; entre 1929 y 1932, el promedio para el mes de Abril fué de sólo 7,8%, y aún con liberaciones fué sólo del 18,7% en Julio de 1933.

Después del inicio de las liberaciones regulares de Trichogramma se registró una reducción del daño. Un daño calculado en más del 25% de entrenudos perforados antes de la iniciación de la campaña, bajó al 12-18% (promedio del 15%). Metcalfe (1959) demostró que un aumento estacional en el parasitismo ocurrió en la ausencia de liberaciones, y que el parasitismo por las poblaciones naturales de Trichogramma era considerablemente más alto que el indicado por los datos obtenidos después de las liberaciones a principio de los

años 30. Metcalfe (1959, 1963) argumentó que cambios en las técnicas de muestreo pudieron haber sido en parte responsables por el más bajo ataque, pero también consideró que el parasitismo natural pudo haber aumentado debido a la introducción de nuevas razas de Trichogramma. Los datos de Metcalfe concuerdan con los de Tucker, por ejemplo, en que un pico en el período de oviposición del D. saccharalis ocurre entre Marzo y Abril, pero cae a un mínimo en Mayo-Junio, y aumenta ligeramente en Julio-Agosto. En 1958, después de dos años de investigaciones intensivas, Metcalfe (1959) recomendó que se debían abandonar las liberaciones masivas de Trichogramma, y que mayores esfuerzos se debían concentrar en los parásitos de larvas. El L. diatraeae, debido a su éxito en otras islas de las Antillas, fué inicialmente seleccionado, a pesar del hecho de que varios ensayos previos para su establecimiento en Barbados, comenzando con una pequeña liberación inicial en 1930, no tuvieron éxito. Durante 1934-1935, más de 15.000 moscas fueron liberadas; en 1948-1950, más de 12.000 fueron liberadas; y aunque se hicieron pocas recuperaciones iniciales, el parásito desapareció. Cuando se organizó la campaña en 1958, se consideró que un programa de liberaciones que continuara por varios años sería necesario. Cepas de L. diatraeae de Cuba, República Dominicana, Jamaica y Antigua fueron obtenidas para proveer una mayor combinación genética (Metcalfe, 1960). Aunque en el período entre 1958 y 1963 se liberaron más de 50.000 adultos, van Whervin (1963) concluyó que el Lixophaga había fallado. Debido a la falla inicial, la introducción y prueba de varios otros parásitos fueron intentadas (Bennett y Pschorn-Walcher, 1970). De estos solamente el A. flavipes introducido de la India llegó a establecerse (Alam, Bennett y Carl, 1971). Liberado en Julio-Agosto de 1966, el A. flavipes fué recuperado de un campo en Octubre de 1967.

Posteriormente, con la ayuda de liberaciones - 2000 en 1967, 120.000 en 1968 y 56.000 en 1969 - el parásito progresó rápidamente y se distribuyó ampliamente.

Por esta época, el L. diatraeae también comenzó a distribuirse, y desde el establecimiento de A. flavipes y L. diatraeae, el D. saccharalis se ha convertido relativamente en una plaga menor. Alam, Bennet y Carl (1971) registraron que el nivel de entrenudos perforados disminuyó de un nivel del 15,5% antes del establecimiento a 5,9% en 1970; en años posteriores, el nivel de entrenudos perforados bajó a 4,4% en 1971; 3,7% en 1972; 3,2% en 1973; 1,9% en 1974. Un ligero aumento se presentó en los años siguientes (Alam, 1980).

Para los primeros ocho años después de que el L. diatraeae y el A. flavipes empezaron a ejercer un control significativo, el valor de la producción de azúcar adicional aumentó aproximadamente en \$ US 1.153.000 anualmente.

(c) CUBA

Liberaciones para aumentar el parásito nativo L. diatraeae se han llevado a cabo por más de 35 años, después de que ensayos iniciales para establecer el M. minense y el P. claripalpis fallaron. En años recientes, en adición a los aumentos en la producción de L. diatraeae, varias facilidades para la cría masiva de Trichogramma spp se han establecido, y se han realizado estudios para determinar el potencial del manejo de hormigas para el control de plagas en caña de azúcar. La introducción de A. flavipes ha sido recomendada y la producción masiva y liberación de esta especie también será incorporada en el programa de manejo de plagas (F. D. Bennett, datos no publicados).

(d) OTRAS AREAS DEL CARIBE

En la República Dominicana se han llevado a cabo liberaciones inoculativas del parásito nativo L. diatraeae en ciertos ingenios. En Jamaica, el A. flavipes se ha establecido, pero hasta la fecha ha tenido poco impacto sobre las poblaciones del barrenador. En Guadalupe, el A. flavipes se ha mostrado inefectivo, y se realizaron liberaciones aumentativas de tres parásitos taquínidos establecidos durante la década de los 50. En San Kitts, aunque el L. diatraeae y el A. flavipes están bien establecidos, el aumento en los daños por D. saccharalis, posiblemente asociado con la introducción de nuevas variedades, ha causado preocupación, y de acuerdo con esto, se han planeado liberaciones aumentativas de A. flavipes y la introducción de otras especies. En San Vicente, donde los intentos para revivir la industria azucarera están en camino, la liberación de A. flavipes ha resultado en su establecimiento (M. M. Alam, comunicación personal, 1982).

Después del reciente descubrimiento del trips asiático de la caña de azúcar, Fulmekiola serrata (Kobos) en Barbados y San Kitts, se ha autorizado la introducción de Orius spp y Blaptostechus sp y de otros enemigos naturales que ocurren en Pakistán.

EL FUTURO

Generalmente se admite que las perspectivas para un control biológico con buenos resultados son mejores en cultivos extensivos, tales como la caña de azúcar, los cuales tienen un ambiente relativamente estable. La rata de éxito en pruebas pasadas confirman esto y nosotros debemos mirar hacia adelante para un continuo futuro brillante del control

biológico de las plagas de caña de azúcar. Sin embargo, no nos conviene estar satisfechos. Podemos anticipar que las plagas de caña de azúcar continuarán extendiendo su amplitud, bien por migración natural, como viajeros ocasionales o por las acciones irresponsables del Hombre. Otros insectos de plantas gramíneas ocasionalmente aceptarán, adoptarán y llegarán a ser plagas principales de la caña de azúcar. Donde esto ocurra, debe tenerse cuidado para prevenir su dispersión a nuevas áreas. Aunque algunos de sus enemigos naturales pueden seguirlos a sus nuevos ecosistemas, otros pueden no ser capaces de lidiar con los tallos más gruesos o con la corteza más dura de la caña de azúcar. Por ejemplo, los braconidos Agathis stigmaterus Cresson e Ipobracon grenadensis son parásitos menos comunes del Diatraea en caña de azúcar que en pastos con tallos delgados. A pesar de esto, tales parásitos pueden jugar un papel útil en áreas donde ellos no ocurren. Por ejemplo, en Texas, el pasto Johnson es el huésped silvestre o reservorio más abundante del D. saccharalis y el Eureoma loftini, una nueva plaga de la caña de azúcar en Texas. Fuchs et al. (1979) indicaron que el D. saccharalis es parasitado por A. flavipes con menor frecuencia en pasto Johnson que en caña de azúcar, y observaciones más recientes indican que el E. loftini raramente es atacado en cualquiera de los dos huéspedes. Actualmente, el Allorhogas sp (Braconidae), un parásito de larvas de E. loftini descubierto cerca de Monterrey, Méjico, está siendo criado y liberado en Texas. Este parásito tiene un ovipositor relativamente corto y su modo de ataque - como un ectoparásito que taladra a través del tallo para encontrar los huéspedes potenciales - puede hacerlo inefectivo en caña de azúcar. Si se establece, él podría reducir poblaciones tanto de E. loftini como de D. saccharalis en pasto Johnson, arroz y otras plantas hospedantes de tallo delgado. Pruebas de laboratorio

para el CIBC en Trinidad, Pakistán e India, ya han indicado que el Allorhogas sp aceptará una amplia gama de lepidópteros barrenadores de tallo de la caña de azúcar, maíz, arroz, etc.

Existen otros numerosos parásitos de barrenadores del tallo de gramíneas, los cuales no han sido probados, o sólo se han realizado pruebas menores en otras áreas. Por ejemplo, Bennett (1965) demostró que varias especies de parásitos de barrenadores de tallo asiáticos o africanos se desarrollan satisfactoriamente sobre Diatraea, pero en muchos países del neotrópico no se han realizado pruebas de campo con ellos. Como se dijo antes, una de tales especies, el A. flavipes, se ha adaptado bien y está ahora ampliamente distribuido en el neotrópico, y es el parásito más importante de Diatraea spp en algunas partes del Brasil, Panamá y Trinidad. Otros parásitos pueden hacer lo mismo.

Otro enfoque es examinar las comunidades de los enemigos naturales que operan en una área y tratar de llenar los vacíos. En la mayoría de las áreas, el parasitismo de huevos por Trichogramma y/o sceliónidos es alto, las larvas son comúnmente menos atacadas por taquínidos y/o parásitos himenópteros, pero la existencia de parásitos de pupas es baja. Basado en esta exposición razonada, el CIBC ha recomendado la introducción de África del Pediobius furvus (Gahan) (Eulophidae), un parásito gregario de pupas, para probarlo sobre Diatraea spp en América. Su biología y ecología han sido estudiadas (Mohyuddin, 1970); se cría sobre Diatraea spp en el laboratorio, pero los intentos iniciales para su establecimiento en Barbados, Las Bahamas, etc., han fallado. Estos ensayos no fueron completos, y más pruebas están programadas en Trinidad, Bolivia, Texas, etc., y debe ser ensayado en otros países.

La coordinación a nivel regional ó aún dentro de un país grande, requiere de la unificación de los recursos necesarios para asegurar que el presupuesto para la consecución y prueba de enemigos naturales exóticos sea adecuado, de tal manera que permita la colección e introducción del material genético disponible.

La práctica del control biológico está basada sobre la premisa de que los enemigos naturales juegan un papel principal en la regulación de los niveles de población. Las razones por las cuales un enemigo natural puede tener éxito en una área, pero fallar contra la misma plaga en otra, no están bien entendidas y más estudios son necesarios para ganar conocimiento sobre las complejidades de los ecosistemas y tratar de identificar los requisitos de los enemigos naturales en cuestión.

La razón principal para el uso de control biológico es la de reducir las poblaciones de la plaga por debajo del umbral económico. A menudo, los umbrales económicos no se han determinado, el número de la plaga por unidad de superficie no ha sido calculado, y el número de enemigos naturales liberados tiene poca relación con el número de estados susceptibles de la plaga objetivo del control. Una pregunta que se hace frecuentemente es "Cuántos parásitos por hectárea se deben liberar para conseguir control de los barrenadores de la caña de azúcar?". Yo con frecuencia respondo con esta otra pregunta "Qué cantidad de cada uno de los estados de la plaga hay presentes por hectárea?". Aunque los datos usualmente registrados, como el porcentaje de entrenudos perforados, son útiles y dan una idea de las fluctuaciones por mes, y año tras año, no nos dicen el número de barrenadores vivos o de otras plagas, o el número de enemigos naturales presente. Es necesario basar el muestreo en un número

dado de longitudes determinadas de surco y muestrear y registrar la abundancia de la plaga y de los parásitos. Solamente, cuando la población de la plaga y de los enemigos naturales por hectárea sean conocidos, podremos calcular el número aproximado de parásitos necesarios. Si las poblaciones de la plaga son altas, un parasitismo del 90 al 95% puede no prevenir el daño económico. De otro lado, parasitismos del 20 al 30% pueden ser adecuados para alterar el estado relativo de una seria plaga a un nivel insignificante.

El número de enemigos naturales requerido también dependerá del estado de desarrollo del cultivo y de la proximidad de la cosecha, y de si el control se requiere en la primera generación después de la liberación del parásito o durante la segunda o tercera generación.

En muchas áreas se necesitan estudios ecológicos cuantitativos bien planeados y ejecutados, para determinar estos factores.

Frecuentemente, una vez que los programas, especialmente aquellos para la producción masiva de Trichogramma, son puestos en acción, tienden a continuar sin ninguna evaluación crítica. La preocupación por una eficiencia siempre en aumento de las unidades de producción, y la cantidad de parásitos producidos, oscurecen la necesidad de evaluaciones anteriores y posteriores, así como también el continuo seguimiento de las poblaciones plaga/enemigos naturales a través de la estación de crecimiento. Estos son también factores que requieren una cuidadosa consideración en los programas futuros.

La producción masiva y la liberación de Trichogramma para el control de las plagas de la caña de azúcar es un tema controvertido. Metcalfe y Breniere (1969) al revisar este tema, concluyeron que ciertas pretensiones de control fueron

exageradas y que este punto requiere un mayor examen en las áreas en donde esta forma de control biológico fué aplicada. Las afirmaciones de control atribuidas a las liberaciones de Trichogramma a menudo han sido sometidas a críticas, debido a la falta de documentación, la ausencia de datos de campo adecuados y de parcelas lo suficientemente aisladas, pero al mismo tiempo lo suficientemente similares para servir como parcelas testigo. La obtención de datos de campo adecuados para terminantemente demostrar la eficiencia de las liberaciones es un problema grande. Las técnicas para realizar estudios de población de los insectos de caña de azúcar, incluyendo sus enemigos naturales, han sido bosquejados por Southwood (1969). Sin embargo, como lo previene Huffaker (1982) al discutir el Manejo Integrado de Plagas, los costos del muestreo y el seguimiento de la población deben estar bien dentro de límites que permitan beneficio para el productor; similarmente, a nivel de investigación, se debe contar con mano de obra y fondos adecuados.

Han habido grandes avances en las investigaciones taxonómicas y ecológicas del Trichogramma en la última década, pero aún hay mucho por hacer. Por ejemplo, Oatman et al. (1982) establecen que el T. perkinsi Girault se conoce únicamente del Monte Olimpo, en Hawaii, y que muchos registros de otros países, en un principio considerados como esta especie, probablemente se refieren a T. exiguum Pinto & Platner. Las fallas iniciales en los programas de Trichogramma pudieron haberse debido al uso de una raza pobremente adaptada.

Dentro de una especie particular, como se define actualmente, algunas razas de Trichogramma son tolerantes a las altas temperaturas. Por ejemplo, ciertas razas de T. australicum Girault son tolerantes a 35°C, mientras que otras

poblaciones son incapaces de completar su desarrollo a esta temperatura (Navarajan Paul, 1980). Similarmente, King et al. (1977) demostraron diferencias entre dos poblaciones de L. diatraeae, y Mohyuddin et al. (1981) registraron la presencia de razas de A. flavipes.

Han surgido serias dudas a cerca de la calidad del Trichogramma producido, por ejemplo: la adaptabilidad de los parásitos. Se ha demostrado que el Trichogramma producido en huevos de Sitotroga es menos fecundo, de vida más corta y tiene problemas en la capacidad de búsqueda, comparado con individuos criados en huevos más grandes. Similarmente, se ha demostrado que la dieta sobre la cual se críe el insecto huésped puede afectar la fecundidad, la longevidad y la relación de sexos del Trichogramma (Katiyar, 1962; Navarajan Paul et al., 1975) y también del parásito de larvas L. diatraeae (Etienne, 1975). El tamaño de los huevos del huésped no es el único criterio que determina la calidad del Trichogramma. Kfir (1981) registró un bajo nivel de sobrevivencia, más pocas hembras y una proporción más alta de individuos pequeños (enanos) cuando el T. pretiosum Riley fué criado sobre Heliothis armigera Hubner, que sobre Sitotroga cerealella (Olivier) o sobre Phthorimaea operculella (Zeller). Sobre H. armigera, una proporción parásito/huésped más alta también afectó adversamente la producción del parásito.

Aunque los programas de producción masiva de Trichogramma spp están basados en otros huéspedes, por ejemplo: el gusano de seda en el Japón, Corcyra cephalonica (Stainton) en India, el huésped de laboratorio más ampliamente usado, particularmente en Latinoamérica, es aún el S. cerealella. También hay datos que sugieren que la dieta sobre la cual se cría el S. cerealella puede afectar significativamente el

tamaño y el contenido nutricional de los huevos. El Trichogramma obtenido de huevos de Sitotroga criado en una dieta mejorada, es probablemente comparable en adaptabilidad, etc., a individuos criados en huevos más grandes de otros lepidópteros. Uno de los mejores ejemplos documentados sobre las diferencias que pueden ocurrir en poblaciones de Trichogramma criadas sobre el mismo huésped en diferentes laboratorios, es el estudio hecho en Colombia por Amaya y Zenner de Polanía (1976); estos autores hacen énfasis en la necesidad de supervisar estrechamente la producción masiva de Trichogramma para asegurar que las liberaciones incluyan individuos con un alto estandar de adaptabilidad.

Con el aumento en las restricciones sobre el uso de varios de los más eficientes y persistentes plaguicidas químicos, y con el aumento de la tolerancia a los plaguicidas, las plagas del suelo, particularmente los Scarabaeidae y los Curculionidae se han vuelto serias.

Aunque las posibilidades de control biológico por la importación de parásitos y predadores de estas plagas no se han agotado - para tales plagas en muchas áreas ellos no han sido aún explorados - los patógenos y nemátodos pueden ofrecer un mayor potencial. Webster (1980) revisó el potencial de los nemátodos patogénicos en el manejo de los insectos, y Bedding (1976) bosquejó los avances en la producción masiva, almacenamiento y prolongación de la sobrevivencia del estado invasivo después de la liberación de nemátodos rhabdítidos. Con técnicas mejoradas de almacenamiento es posible para un pequeño laboratorio que opere durante todo el año, almacenar Neoplectana spp y otros nemátodos rhabdítidos para la aplicación contra plagas estacionales. Como objetivos dentro de las plagas de caña de azúcar están el Diaprepes abbreviatus (Curculionidae) y el P. (Clemora)

smithi (Scarabaeidae) en el Caribe, y otros escarabajos en la mayoría de las áreas azucareras del mundo. Las posibilidades en el uso de Neoplectana spp para el control de salivitas ha sido explorado parcialmente. Después de un informe del Brasil, en el que los nemátodos de este grupo habían sido encontrados en salivitas (El Kadi, 1976), el doctor D. Hunt, del Instituto de Patología del Commonwealth, realizó un reconocimiento en Trinidad, pero no encontró ninguno de estos nemátodos en los adultos y ninfas de A. varia saccharina colectados en el campo. Sus estudios de laboratorio mostraron una muerte rápida cuando esta especie fué expuesta al N. carpocapsae Weiser; en efecto, la muerte ocurrió demasiado rápido como para permitir que los nemátodos completaran su ciclo de vida. El estudio no fué adelantado más allá. Uno puede postular que un plaguicida químico que dé este nivel de acción en el laboratorio sería sometido a pruebas de campo y este paso debe ser considerado con este nemátodo, particularmente cuando los ensayos de Hunt demostraron que el Diatraea spp sucumbió y el N. carpocapsae completó su desarrollo. El reciente registro (M. Calderón, comunicación personal, 1982) de la ocurrencia de una especie de Neoplectana como parásito de las salivitas en pastos en Colombia, ofrece más ayuda para el exitoso control de este grupo de plagas.

El hongo de la muscardina verde, M. anisopliae, fué aplicado para el control de A. varia saccharina en Trinidad hace 70 años, pero más tarde la práctica fué descontinuada en favor de un control más eficiente y barato con químicos. Como ya se ha anotado, el uso de este hongo contra salivitas relacionadas, en el Brasil, ha ganado una amplia aceptación. Se reconoce que la virulencia del hongo depende en grado considerable de la calidad del sustrato usado para producirlo.

Los intentos para producir y mercadear el M. anisopliae comercialmente se están haciendo en Inglaterra, y este hongo puede tener una aplicación más amplia que la que tiene actualmente; por ejemplo: estudios iniciales de campo en Mauricio contra el P. smithi con M. anisopliae, Beauveria bassiana (Bals.) Vuill. y B. densa (Lk.) dieron resultados negativos (Clausen, 1978), pero valen la pena más trabajos con un producto más virulento contra plagas que se han mostrado difíciles a otros métodos de control.

Los nemátodos se han convertido en serias plagas y son difíciles y costosos de controlar en muchas áreas azucareras. A las posibilidades de control biológico raramente se les ha dado seria consideración y pocos enemigos naturales han sido reconocidos. Los hongos que atrapan nemátodos a medida que ellos se mueven a través del suelo han sido utilizados para el control de nemátodos en camas de champiñones y en invernaderos para protección de tomates, pero los ensayos para manejarlos en el campo no han tenido éxito. El rápido resurgimiento de los nemátodos después de algún tipo de tratamiento al suelo, sugiere que los tratamientos pueden destruir organismos que los mantienen bajo control. Científicos con entrenamiento especializado y con habilidades especiales se necesitan para llevar a cabo la investigación en este campo. Estudios para investigar las posibilidades de control biológico están actualmente en progreso en el Brasil (O. Teran, comunicación personal, 1981).

Similarmente, hay una investigación creciente sobre el control biológico de patógenos de plantas. Tokeshi et al., (1980) han demostrado que el control biológico del Sclerotium rolfseii Sacc. por el hongo antagónico Trichoderma spp puede ser factible. En experimentos de campo, el número de plantas sanas fué superior al 20% cuando el Trichoderma

precolonizó el sustrato más tarde inoculado con S. rolfsei. Mientras hay muchos insectos especializados en alimentarse de hongos, la mayoría probablemente no proveen un adecuado control y pueden en realidad servir como agentes para mecánicamente transportar el hongo a otras plantas.

En años recientes, un enfoque más real para el control de plagas, ahora conocido como Manejo Integrado de Plagas, ha sido propuesto. Los entomólogos de caña de azúcar han demostrado que en los casos en que se presentan problemas aparentemente intratables, este enfoque ha trabajado. Tal como lo demostró S. Hansley, en Louisiana, un Programa de Manejo Integrado de Plagas basado en reconocimientos, uso de variedades más tolerantes al D. saccharalis y el uso racional de insecticidas, destruyó menos la fauna benéfica que la aplicación indiscriminada de plaguicidas.

Similarmente, Teran y Novarette (1978), en Brasil, desarrollaron un programa basado en la inspección de campo y la liberación estratégica de parásitos nativos, lo cual provee un nivel económico de control. Bennett (1978) recomendó que las estrategias reproductivas de los parásitos deben ser consideradas cuando se elijan los mejores parásitos para criar y liberar, particularmente en áreas donde los plaguicidas son aplicados contra otras plagas o si los hiperparásitos son importantes.

Nosotros como especialistas en control biológico o como entomólogos en general, debemos también reconocer que el control de plagas es sólo uno de los muchos factores que los productores de caña de azúcar tienen que tener en cuenta en la planeación de sus programas, y también que el control biológico es sólo uno de los componentes del Manejo Integrado de Plagas, el cual a su vez es sólo uno de los factores que

los que toman decisiones tienen que considerar en lo que Huffaker (1982) llama "Manejo Integrado de la Producción Agrícola".

Hay ya creciente necesidad de presentar un análisis de costo/beneficio para convencer a los administradores del valor del control biológico. Tales datos son disponibles para varios proyectos de control biológico incluyendo aquellos para caña de azúcar, en los cuales ha participado el CIBC. El control biológico de la escama de la caña de azúcar en Tanzania, en 1974, llevado a cabo a un costo de 5120 libras esterlinas, resultó en un aumento del rendimiento evaluado en 29000 libras esterlinas por año. El control exitoso del D. saccharalis en Barbados por la acción del A. flavipes y L. diatraeae, ha resultado en economías de aproximadamente US \$ 1,2 millones por año sin costos recurrentes adicionales. En el Brasil, la liberación anual de A. flavipes, que cuesta 4,50 libras esterlinas por hectárea, resulta en un aumento de azúcar evaluado en 22,70 libras esterlinas por hectárea. Estimativos conservadores hechos en 1972 por el Grupo de Trabajo sobre Control Biológico de barrenadores de gramíneas (WHRS/IOBC) colocó las pérdidas anuales causadas por barrenadores en aproximadamente \$ US 300 millones por año. Con pérdidas de esta categoría no podemos menospreciar la necesidad del Control Biológico.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALAM, M. M. 1980. Biological and ecological factors affecting populations of sugarcane moth borer Diatraea saccharalis (Lep.: Pyralidae) in Barbados, W. I. Entomophaga 25:404-414.

- ALAM, M. M.; BENNET, F. D. & CARL, K. 1971. Biological control of Diatraea saccharalis (F.) in Barbados by Apanteles flavipes Cam. and Lixophaga diatraeae T. Entomophaga 16: 151 - 158.
- AMAYA, M. & ZENNER DE POLANIA, I. 1976. Estudios básicos tendientes a mejorar el uso de Trichogramma spp en el control integrado de plagas en Colombia. Rev. Colombiana de Entomol. 2(1): 13 - 15.
- BATES, J. F. 1967. Rodents in sugarcane. Their biology, economic importance and control. Chap. 26 in J. R. Williams et al. (Eds.). Pests of Sugar Cane. Elsevier, London.
- BEDDING, R. A. 1976. New methods increase the feasibility of using Neoplectana spp (Nematoda) for the control of insect pests. pp. 250 - 254 in Proc. Int. Colloquium Invertebrate Pathology, Kingston.
- BENNETT, F. D. 1965. Tests with parasites of Asian graminaeous moth borers on Diatraea and allied genera in Trinidad. Commonw. Inst. Biol. Control. Tech. Bull. 5:101 - 116.
- _____. 1969. Tachinid flies as biological control agents for sugarcane moth borers. In: Pests of Sugar Cane. Williams, J. R. et al. (Eds.) Elsevier, London. p. 117-128.
- _____. 1971. Current status of biological control of the small moth borers os sugarcane Diatraea spp (Lep.: Pyralidae). Entomophaga 16: 111-124.

- BENNETT, F. D. 1978. A comparison of the reproductive strategies and certain other biological characteristics of Apanteles spp and the tachinid parasites of Diatraea saccharalis Fab. Proc. I. S. S. C. T. 16: 523 - 527.
- _____ & PSCHORN-WALCHER, H. 1970. Recent investigations on the biological control of Diatraea spp in Trinidad, the Lesser Antilles and Barbados. Proc. I.S.S.C.T. 13: 1321 - 1330.
- BENNETT, F. D. & SQUIRE, F. A. 1972. Investigations on the biological control of some insect pests in Bolivia. PANS 18: 459 - 467.
- BOTELHO, P. S. M.; DeGASPARI, N.; ARAUJO, J. R. & ARAUJO, S. M. S. 1981. Presented at 3rd. Congress Paulesto Agronomica, Campena 19 June-3 July, 1981. 21 pp.
- CLAUSEN, C. P. (Ed.). 1978. Introduced parasites and predators of arthropod pests and weeds. A world review. USDA Handbook 480. 545 pp.
- DesVIGNES, W. 1981. Biological control of small moth borer (Diatraea species) on sugarcane in Trinidad. I.S.S.C.T. Entomol. Newsletter 10: 5 - 6.
- EL-KADI, M. K. 1977. Producao comercial de nematoides parasitos de cigarrinhas. Soc. Brasil Nemat. 2:71 - 74.
- ETIENNE, J. 1975. Conditions necessaires a la multiplication massive de Lixophaga diatraeae (Dipt.: Tachinidae). Entomophaga 20: 317 - 324.

- FERRER, F. & SALAZAR, J. 1977. Avances sobre la producción de parásitos a partir de huéspedes criados con dietas artificiales. In: Taladradores de la caña de azúcar. Barquisimeto, Venezuela. pp. 123 - 136.
- FERRER, F. & THOMAS, R. 1981. Control biológico de la Diatraea spp mediante la mosca amazónica y el Trichogramma biológico de la Diatraea spp. Informe Laboratorios Entomológica Rio Tuabe, Venezuela. 48 pp.
- FUCHS, T. W.; HUFFMAN, R. R. & SMITH Jr., J. W. 1979. Introduction and establishment of Apanteles flavipes (Hym.: Braconidae) on Diatraea saccharalis (Lep.: Pyralidae) in Texas.
- FEWKES, D. W. 1967. The control of froghoppers in sugarcane plantations. Chap. 15. In: J. R. Williams et al. (Eds.). Pests of Sugar Cane. Elsevier, London.
- GAVIRIA, J. D. 1977. Evaluación del control biológico en la industria azucarera colombiana. Su utilización práctica en el Ingenio Riopaila Ltda. In: Taladradores de la Caña de Azúcar. 1^{er} Seminario Nacional sobre el problema de los taladradores de la caña de azúcar Diatraea spp. Barquisimeto, Venezuela. pp. 77 - 94.
- _____. 1981. Informe de las actividades desarrolladas durante 1981 en el programa de control biológico CENICANA. Cyclostyled report. 10 p.
- GRAVENA, S.; SANCUINA, J. R. & BARA, J. R. 1980. Controle biológico da broca da cana Diatraea saccharalis (Fabricius, 1794) por predadores de ovas e Bacillus thuringiensis Berliner. Anais de Sociedade Entomologica da Brasil 9: 87 - 95.

- GUAGLIUMI, P. 1971. Luta integrada contra as "cigarrinha" da cana e das pastagens no nordeste do Brasil. Comissão de Combate a cigarrinha no estado de Pernambuco, Recife. Publ. 3, 42 p.
- _____ ; MARQUES, E. J.; MONDOCA, A. F. & MENZES, C. 1969. Primeros resultados na luta biológico contra as "cigarrinhas do folha" Mahanarva postica Stal (Hom.: Cercopidae) no Nordeste do Brasil. Boletim Acucareira, Recife 26(8): 1-5.
- HENSLEY, S. D.; FANGURY, H. P. & GIAMALVA, M. J. 1977. The role of varietal resistance in control of the sugarcane borer Diatraea saccharalis (F.) in Louisiana. Proc. I.S.S.C.T. 16: 517 - 522.
- HUFFAKER, C. B. 1982. Presidential address: Some Current Concern for the Future. Bull. Entomol. Soc. America 28: 13-17.
- KATTIYAR, R. M. 1962. Effecto of nutrition on the fecundity, longevity and sex-ratio of Bracon gelichiae and Trichogramma evenescens minutum Riley using Corcyra cephalonica Stainton as their host reared on various synthetic diets. Agra. Univ. J. Res. 11(2): 17- 21.
- KFIR, M. 1982. Effect of host and parasite density on the egg parasite Trichogramma pretiosum (Hym.: Trichogrammatidae). Entomophaga 26: 445 - 451.
- KING, E. G.; HATCHETT, J. E. & MARTIN, D. F. 1977. Biological characteristics of two populations of Lixophaga diatraeae (Tachinidae: Diptera) and their reciprocal crosses at three different temperatures in the laboratory Proc. I.S.S.C.T. 16: 509 - 516.

- KING, E. G.; MARTIN, D. F. & MILES, L. R. 1975. Advances in rearing Lixophaga diatraeae (Tachinidae: Diptera). *Entomophaga* 20: 307 - 311.
- KNIPPLING, E. F. 1972. Simulated population models to appraise the potential for suppressing sugarcane borer populations by strategic releases of the parasite Lixophaga diatraeae. *Environ. Entomol.* 1:1- 6.
- MARQUES, E. J.; VILAS BOAS, A. N. & FERREIRA, C. E.E. 1981. Orientacoes Tecnicas para a producao de fungo entomogeneo no Metarrhizium anisopliae (Metschn.) en laboratories setorials. *Boll. Tec. PLANALSUCAR, Piracicaba* 3(2): 5 - 23.
- METCALFE, J. R. 1959. A preliminary reassessment of Diatraea saccharalis (F.) in Barbados, West Indies. *Trop. Agric. Trin.* 36: 199 - 209.
- _____. 1960. The introduction of larval parasite of moth borer (Diatraea saccharalis (F.)) into Barbados - A progress report. Bridgetown, Dept. Sci. Agric., Barbados. 9 p. (mimeo.).
- _____. 1963. A review of the methods of estimation of damage due to moth borer (Diatraea saccharalis (F.)) in Barbados, with special reference to the Trichogramma campaign. *Proc. I.S.S.C.T.* 11: 589 - 594.
- _____ & BRENNIERE, J. 1969. Egg parasites (Trichogramma spp) for control of sugarcane borers. In: *Pestes of Sugar Cane*. Williams, J. R. et al. (Eds.). Elsevier, Amsterdam. pp. 108 - 115.

- METCALFE, J. R. & vanWHERVIN, L. W. 1967. Studies on mass liberations and natural populations of the egg parasites of moth borer Diatraea saccharalis (F.) in Barbados. Proc. I.S.S.C.T. 12: 1420 - 1434.
- METCALFE, J. R. & THOMAS, G. 1966. Preliminary experiments in Jamaica with a method for determining loss of sugar resulting from rat damage to sugarcane. Proc. Br. W. Indies Sug. Technol. 1966. pp. 276 - 278.
- MOHYUDDIN, A. I. 1970. Notes on the distribution and biology of Pediobius furvus (Gah.) (Hym.: Eulophidae), a parasite of graminaceous stem borers. Bull. ent. Res. 59: 681 - 689.
- _____ ; ITAYATULLAH, C. & KING, E. G. 1981. Host selection and strain occurrence in Apanteles flavipes (Cameron) (Hymenoptera: Braconidae) and its bearing on biological control of graminaceous stem borers (Lepidoptera: Pyralidae). Bull. ent. Res. 71: 575 - 581.
- MYERS, J. G. 1934. The discovery and introduction of the Amazon fly. A new parasite for cane-borers (Diatraeae spp). Trop. Agric. 11: 191 - 195.
- NAVARAJAN PAUL, A. V. 1980. Some important nutritional and ecological factors in breeding Trichogramma species. In: "Biological Control of Sugarcane Pests in India". S. Sithanathan & A. R. Solayappan (Eds.). Tamil State Fed. of Cooperative Sugar Factories Ltd., Madras. pp. 21 - 28.
- _____ ; MOHANA SUNDARUM, M. & SUBRAMANIAN, T. R. 1975. Studies on the effects of different larval diets of rice meal moth on its egg parasites Trichogramma australicum Gir. and T. japonicum Ashm. Madras Agr. J. 190 - 198.

- OATMAN, E. R.; PINTO, J. D. & PLANTNER, G. R. 1982. Tri-chogramma (Hymenoptera: Trichogrammatidae) of Hawaii. Pacific Insects 24: 1 - 24.
- PUCCI, E. 1979. Lotta biologica alle avversità della canna de zucchero. Informatori Fitopatologico 29: 11/12: 35-37.
- PRUETT, C. J. & COLQUE, E. 1980. Control integrado de plagas de insectos en la caña de azúcar en Santa Cruz, Bolivia. Documento de Trabajo No. 1. Laboratorio de Entomología de CIMCA, Programa de Investigación 1980 - 1983. 38 p.
- RICE, E. R. 1981. Biological - chemical control sugarcane borers in Florida. Sugar Journal 43(9): 17 - 19.
- RIDGWAY, R. L. & VINSON, S. B. 1976. Biological control by augmentation of natural enemies. Insect and mite control with parasites and predators. Plenum Press, New York. 480 p.
- RISCO, S. H. 1958. La utilización de Paratheresia claripalpis W. para el control biológico de Diatraea saccharalis Fab. con especial referencia a los resultados obtenidos en los Valles de Pafivilca y Huana. Rev. Peruana Entomol. Agric. 1: 24 - 29.
- _____. 1967. Combate biológico contra Diatraea saccharalis Fabr. en plantaciones de la Hacienda Cartavio. Trujillo. Rev. Peruana Ent. Agric. 3:6 - 10.
- ROE, R. M.; HAMMOND, Jr., A. M.; REAGAN, T. E. & HENSLEY, S. D. 1981. A bibliography of the sugarcane borer Diatraea saccharalis (Fabricius) 1877 - 1980. USDA/ARS Agricultural Reviews & Manuals ARM - S - 20. 100 p.

- SIMMONDS, F. J. 1958. The successful breeding of Palpoze - nillia palpalis (Ald.) (Diptera: Tachinidae) a parasite of Diatraea sp. Trop. Agric. Trin. 35: 218 - 224.
- _____. 1969. Biological control of sugarcane pests: A general survey. In: "Pests of Sugar Cane". Williams, J. R. et al. (Eds.). Elsevier, Amsterdam. pp. 461 - 479.
- _____; & GREATHEAD, D. J. 1977. Introductions and pest and weed problems. In: "Origins of Pest, Parasite, Diseases and Weed Problems". J. M. Cherret & C. R. Sagan (Eds.). Blackwell, England.
- SOUTHWOOD, T. R. E. 1969. Population studies of insects attacking sugarcane. In: "Pests of Sugar Cane". Williams, J. R. et al. (Eds.). Elsevier, Amsterdam. pp. 427 - 459.
- SUMMERS, T. E.; KING, E. G.; MARTIN, D. F. & JACKSON, R. D. 1976. Biological control of Diatraea saccharalis (Lep.: Pyralidae) in Florida by periodic releases of Lixophaga diatraeae (Dipt.: Tachinidae). Entomophaga 21: 359 - 366.
- TERAN, F. O. 1980. Natural control of Diatraea saccharalis (Fabr., 1794) eggs in sugarcane fields of Sao Paulo. Proc. I.S.S.C.T. 17(2): 1704 - 1714.
- _____; & NOVARETTE. 1978. Management of populations of Diatraea saccharalis (Fabr. 1794) (Lepidoptera: Crambidae) in sugarcane fields of Sao Paulo, Brasil. Proc. I.S.S.C.T. 16: 671 - 687.

TOKESHI, H.; VALDEBENITO, R. M.; SOUZA, N. L. de; YOKOMIZO, N. K. S. 1980. Controle biologico de Sclerotium rolfsii Sacc. por Trichoderma sp em cana-de-azucar. Summa Phytopathologica 6(3/4): 95-101.

WEBSTER, J. M. 1980. Biocontrol: The potential of entomophilic nematodes in insect management. Jour. Nematology 12: 270 - 278.

IMPORTANCIA Y MANEJO DE ACAROS FITOFAGOS EN CULTIVOS DE ALGODON, FRIJOL, SOYA Y YUCA

Carlos H. W. Flechtmann

La sub-clase Acari, que incluye los ácaros y las garrapatas, forma una parte considerable de la Clase Arachnida conjuntamente con los escorpiones, las arañas, los opiliones y otros. Los ácaros se encuentran ampliamente distribuidos, compitiendo con los insectos en la extensión de sus habitats. Viven en agua dulce y salada, en todos los tipos de material orgánico, en plantas y animales. Están entre los animales predominantes en los pastos y suelo arable. En los bosques sobrepasan en número a los insectos. Su asociación con otros animales incluye comensalismo, predatorismo y parasitismo. Así, pueden causar serios daños a los animales de cría, cultivos, plantas ornamentales y alimentos almacenados, pueden transmitir enfermedades y hasta provocar la muerte al hombre.

Aquí nos limitaremos a los ácaros fitófagos, sobre todo a aquellos pertenecientes a las familias Tetranychidae y Eriophyidae y una especie de la familia Tarsonemidae.

Los tarsonemídeos se alimentan de hongos, material vegetal y animal en descomposición. Son frecuentemente encontrados sobre plantas, entretanto, la mayoría parece no ser de importancia económica.

La mayoría de las personas solamente se da cuenta de la existencia de los ácaros cuando ellas o sus propiedades son afectadas. Solo fué a partir del siglo XIX que los biólogos

los colectaron sistemáticamente y reconocieron sus diferencias morfológicas y habitats.

Wharton en 1964 ilustró gráficamente la descripción de nuevas especies de ácaros en relación al número de especies de animales en general. Tal aumento de descripciones indica la probabilidad de que muchos de los animales por describir son ácaros.

Aunque muchas especies sean perjudiciales, existen otras que son benéficas como aquellas que viven en el suelo y en el agua favoreciendo la fragmentación y degradación de la materia orgánica; muchos se alimentan de hongos, otras plantas y animales inferiores que habitan el suelo y el agua. Benéficos o no, las actividades de la mayoría de las especies de ácaros son todavía desconocidas.

ALGUNOS PROBLEMAS BASICOS

1. El conocimiento de la distribución de los ácaros fitófagos frecuentemente coincide más con la distribución de los acarólogos que con la distribución de las especies.
2. La distribución, taxonomía y biología de los ácaros eriófidos es particularmente desconocida en muchos países.
3. La habilidad de muchos tetraníquidos de adaptarse a nuevos medios y nuevos productos químicos, representa un gran problema genético, especialmente porque los ácaros poseen pocos cromosomas y son de partenogénesis, telitoquia y arrenotoquia.
4. Estudios fisiológicos están en el comienzo. Siendo necesarias investigaciones de la naturaleza de las toxinas o reguladores de crecimiento que inyectan en las plantas.

5. Son pocas las informaciones sobre la influencia del estado nutricional de la planta hospedera en el desarrollo de ácaros fitófagos.

ANATOMIA Y MODO DE ALIMENTACION DE UN TETRANIQUIDO

En los ácaros tetraníquidos, los quelíceros pasaron por profundas modificaciones, en que los segmentos basales se fundieron en una estructura, el estilóforo; los dígitos móviles se transformaron en un par de estiletes alargados insertos en el estilóforo. Una sección transversal de los estiletes es subcircular y no presenta surcos o canales. El estilóforo está bien provisto de músculos y de su movimiento resulta la protacción y retracción de los estiletes.

La parte ventral, cónica, del gnatosoma es el rostro, que lleva la boca, la cavidad bucal, la faringe y sus dilatadores. La extremidad del rostro es capaz de realizar pequeños movimientos durante la alimentación.

Al alimentarse, el ácaro inclina el cuerpo para adelante; en estas condiciones se apoya sobre el rostro y las patas del primero y segundo pares. Esta postura proporciona al ácaro una posición favorable para que, en conjunto con el movimiento del estilóforo, se le facilite la penetración de los estiletes en el tejido foliar. Cuando un ácaro ataca una hoja cuyo parénquima lagunoso es delgado, pica las células de este parénquima, alcanzando las de parénquima empalizada. Debido a la turgencia de las células, fenómenos de capilaridad entre los estiletes y su movimiento ascendente y descendente, parte de su contenido aflora sobre la superficie foliar, permitiendo al ácaro la succión del líquido que extravasa, con el auxilio del vacío producido por la faringe.

Los cloroplastos de las células afectadas desaparecen y la pequeña cantidad de material remanente se coagula formando una masa blanquecina en un lado de la célula. Los ácaros no perforan los haces vasculares.

Grandes poblaciones de ácaros determinan la aparición de clorosis, las áreas afectadas se muestran inicialmente blanquecinas, luego se secan y adquieren aspecto bronceado.

El aparato digestivo de un tetraníquido consta de farínge, esófago, ventrículo y de un órgano que funciona como intestino posterior y órgano de excreción, semejante a los tubos de Malpighi; y ano.

En los tarsonémidos, los estiletes presentan movimiento limitado, siendo apenas parcialmente eversibles, mientras que en los eriófidos son fijos.

I - ALGODON - Gossypium hirsutum L.

1. Acaros tetraníquidos - familia Tetranychidae

Las especies de tetraníquidos que más frecuentemente han sido señaladas sobre algodónero son:

Retrobia (Petrobia) latens (Mueller) = EE. UU.

Allonychus littoralis (McGregor) - Ecuador, Guatemala, Honduras.

Eotetranychus deflexus (McGregor) - Uganda

Eotetranychus smithi Pritchard & Baker - EE. UU. (Tennessee)

Mononychellus planki (McGregor) - Brasil

Oligonychus (Oligonychus) coffeae (Nietner) - Egipto

Oligonychus (O.) mangiferus (Rahman & Sapra) - regiones tropicales

Oligonychus (Reckiella) gossypii (Zacher) - Togo

- Oligonychus (R.) mcgregori Baker & Pritchard - Centro Amé-
rica, Méjico
- Tetranychus (Tetranychus) cinnabarinus (Boisduval) - regiones
semitropicales
- Tetranychus (T.) desertorum Banks - Sudeste EE.UU., Méjico,
Sudamérica.
- Tetranychus (T.) gygas Pritchard & Baker - EE.UU. (Texas -
Arizona)
- Tetranychus (T.) gloveri Banks - EE. UU. (Louisiana)
- Tetranychus (T.) lombardini Baker & Pritchard - Africa del
Sur, Mozambique
- Tetranychus (T.) ludeni Zacher - Africa del Sur, Sudamérica
- Tetranychus (T.) marianae McGregor - Islas del Pacífico
- Tetranychus (T.) mexicanus (McGregor) - Brasil
- Tetranychus (T.) neocaledonicus André - Brasil
- Tetranychus (T.) tumidus Banks - Norte América, Centro Amé-
rica
- Tetranychus (T.) turkeستاني (Ugarov & Nikolski) - Norte
América
- (syn.: T. (T.) atlanticus McGregor)
- Tetranychus (T.) urticae Koch - Américas
- Tetranychus (T.) yusti McGregor - EE. UU., Méjico
- Tetranychus (T.) zambeziianus Meyer & Rodrigues - Africa del
Sur
- Tetranychus (Armenychus) pacificus McGregor - EE.UU., Méjico
- Tetranychus (Polinychus) schoenei McGregor - EE.UU.

Obsérvese que el algodónero cultivado actualmente, cuyo centro de distribución se localiza en América, es susceptible al ataque de muchas especies de tetraníquidos de las regiones en que fué introducido.

Petrobia latens deposita sus huevos en el suelo o en el tallo principal de la planta; los ácaros atacan las hojas y cuando son perturbados, se mueven rápidamente o se dejan caer en el suelo.

Los ácaros de las demás especies pasan toda su vida en las hojas, generalmente medianas, de la planta hospedera. Su desarrollo de huevo a adulto lleva de 6 a 18 ó más días en condiciones de campo. Algunas especies tejen abundante cantidad de tela, otras menos o nada. La mayoría vive en el envés de las hojas; otras prefieren la cara superior.

Los síntomas de su ataque varían poco con la especie en consideración. Petrobia latens causa la aparición de puntuaciones en las hojas, seguida de clorosis y bronceamiento. Cultivos muy infestados exhiben síntomas semejantes a aquellos causados por sequía prolongada, a pesar de haber agua en el suelo. Ya Mononychellus planki determina la aparición de un gran número de puntuaciones amarillentas en las hojas, mientras que los ácaros del género Tetranychus dan origen a manchas inicialmente cloróticas y que se tornan necróticas, pudiendo tomar toda la hoja, las que caen prematuramente. Cuando el ataque ocurre en plantas nuevas, en las primeras semanas después de la germinación, pueden destruir todo el cultivo.

Generalmente las infestaciones por los ácaros tetraní - quidos son más intensas en los cultivos de suelos ricos o en los que reciben mayor cantidad de fertilizantes.

También los años más secos son, generalmente, más favorables para su desarrollo. Cuando la humedad atmosférica es elevada, estos ácaros necesitan más tiempo para completar su ciclo y las posturas son de menor número de huevos. Estudios

sobre el desarrollo de Tetranychus desertorum revelaron que las condiciones óptimas para un rápido aumento de la población son 30°C y 85 a 90% de humedad relativa. Para esta especie en particular, una elevada humedad resultó en mayor longevidad y fecundidad y menor mortalidad de las formas inmaduras.

Todo indica que las condiciones áridas de ciertas regiones, como en Arizona en los EE. UU., parecen ser el factor esencial que impide a esta especie transformarse en plaga del algodón en aquellas regiones.

Los ácaros de la especie Tetranychus urticae, que constituyen la plaga más seria del algodón en el sur del Brasil, también encuentra la temperatura óptima para su desarrollo en torno de 30°C, no obstante la humedad relativa necesita ser considerablemente más baja. Experimentos realizados en el Estado de San Pablo Brasil, mostraron que ocasionan pérdidas de 17 a 25% en la producción del algodón.

Han sido señalados varios predadores de los ácaros tetranychidos en cultivo de algodón, como insectos hemípteros de las familias Anthocoridae, Nabidae y Lygaeidae; neuropteros (Chrysopidae) y coleópteros (Coccinellidae: Stethorus spp) y ácaros predadores, principalmente de la familia Phytoseiidae.

Entretanto, los métodos de cultivo, incluyendo la remoción de las plantas competitivas, el empleo de variedades seleccionadas, monocultivos, empleo de fertilizantes e irrigación tienden a crear un desequilibrio en la naturaleza. Hasta hoy el hombre no ha conseguido compensar este desequilibrio por medios naturales y obtener así la cantidad y calidad deseada de producción. Así, el uso de productos químicos

es necesario para prevenir la reducción ó destrucción del cultivo.

El empleo de productos químicos en el control de plagas de cultivos anuales generalmente tiene un efecto mínimo sobre las infestaciones de ácaros en el año siguiente. El cultivo del algodón es destruido en el fin del ciclo, reduciendo así la población a niveles bajos, a menos que existan otras plantas hospederas presentes. En el caso del algodón las infestaciones tardías no afectan la producción, favoreciendo la defoliación y facilitando la cosecha. De este modo, la decisión de aplicar tratamientos con plaguicidas depende, esencialmente, de la época de aparición de los ácaros.

Para los ácaros tetraníquidos, en el Sur del Brasil, el período crítico para el cultivo del algodón está entre los 75 y 120 días del cultivo. En este período se deben realizar muestreos periódicos (semanales); al localizarse los primeros focos, se recomiendan dos aplicaciones de acaricidas, con 5 a 7 días de intervalo.

Como varios tetraníquidos desarrollan rápidamente resistencia a los productos químicos, la recomendación de uno u otro producto depende de la historia previa de la exposición a los acaricidas.

2. Acaro tarsonémido - Familia Tarsonemidae

Polyphagotarsonemus latus (Banks) - ocurre en regiones tropicales y subtropicales.

Prácticamente invisible a ojo desnudo, en su desarrollo pasa por los estadios de huevo, larva, "pupa" y adulto. Los huevos miden cerca de 0,1 mm de longitud y son puestos aisladamente en las hojas del algodón. A temperatura de 27°C completan el ciclo en 5 a 6 días.

De los huevos nacen las larvas, con 3 pares de patas; presentan coloración blanquecina y miden cerca de 0,15 mm de longitud. Cuando están bien desarrolladas pasan por un período de reposo; en este estadio son referidas, por ciertos autores, como "pupas". La hembra tiene un color blanco amarillento brillante, 4 pares de patas, con el cuarto par reducido, terminando en dos largas cerdas. El macho es menor, blanco hialino brillante. Tiene el hábito de cargar las "pupas" que dará origen a las hembras: por algunas horas, llevándolas por encima del cuerpo, en posición transversal. Ayudan en el nacimiento y fecundan a la hembra inmediatamente. Las larvas y las hembras parecen no migrar de una hoja para otra; los machos transfieren la colonia para las hojas nuevas, cargando las "pupas".

El ácaro blanco o tropical procura evitar la luz directa, confinándose en su mayoría en el envés de las hojas, mostrando preferencia por las hojas más nuevas.

Su presencia es revelada por una apariencia brillante en el envés de las hojas, acompañada de ligera ondulación; sus márgenes se doblan hacia abajo. Con el pasar del tiempo, las hojas se tornan espesas y coriáceas, quedando quebradizas. Finalmente se parten en las regiones internervales y toman el aspecto de hojas rasgadas.

En el Estado de San Pablo, Brasil, se han observado reducciones de 7 a 11% en la producción del algodón debido al ácaro blanco solamente.

El ácaro blanco puede ocurrir durante todo el ciclo del algodón; condiciones favorables para su desarrollo parecen ser una combinación de temperatura y humedad elevadas y baja luminosidad. El período crítico de su ocurrencia para

el algodonero parece ser entre los 70 a 100 días; en este intervalo, observándose de 30 a 40% de las plantas con síntomas de su ataque se debe recurrir a aplicaciones de acaricidas, repitiéndolas mientras perduren las condiciones favorables al desarrollo del ácaro.

Varios acaricidas son eficientes en el control del ácaro blanco, destacándose, entre otros, aquellos a base de endrin y triazofos. Es conveniente señalar que los insecticidas clorados no sirven como acaricidas, excepto el endrin para el ácaro blanco.

3. Acaros eriófidos - Familia Eriophyidae

Acalitus gossypii (Banks) - región tropical de las Américas.

Eriophyes puttarudriahi (Channabasavanna) - India

Heterotergum gossypii Keifer - Brasil (Nordeste)

Los ácaros de la especie Acalitus gossypii miden de 225 a 250 micras de longitud; ocurren en toda América Tropical, desde Florida (EE.UU.) hasta Perú.

Es una plaga muy destructiva, que causa agallas y deformación total de ramas, hojas, cogollos, flores y frutos. Se manifiesta en toda su magnitud sobre todo en plantas más viejas y en algodoneros silvestres, en Venezuela.

Observaciones realizadas en Colombia revelaron que las primeras infestaciones del ácaro se registran entre los 60 y 95 días de edad, en pequeños focos y se generalizan entre los 120 y 160 días.

Este ácaro se desarrolla mejor bajo condiciones de elevada humedad y temperatura, no obstante su ocurrencia en Perú muestra que se adapta, a veces, a condiciones semiáridas. Entretanto, en Venezuela no parece ser problema en cultivo de secano.

En las siembras comerciales, debido al corto ciclo y abundante uso de insecticidas con acción acaricida, no parece ser plaga de importancia.

Se recomienda, para favorecer su control, la eliminación de los restos de cultivo; su arrancado y quema se ha mostrado muy eficiente. Si es necesario se puede recurrir al azufre como acaricida.

Eriophyes puttarudriahi tiene como planta hospedera al algodón de la India, causando daños idénticos al de la especie anterior.

Heterotergum gossypii parece restringido al algodón de mocó en el Nordeste de Brasil, causando bronceamiento.

II. FRIJOL - Phaseolus vulgaris L.

El fríjol es una de las plantas más favorables al desarrollo de ácaros fitófagos, sobre todo tetraníquidos y es la planta preferida para sus crías en laboratorio.

1. Acaros tetraníquidos - Familia Tetranychidae

Las especies de tetraníquidos más comunmente señaladas en el cultivo de fríjol son:

Panonychus caglei Mellott - EE. UU.

Mononychellus planki (McGregor) - Américas

Oligonychus (Reckiella) gossypii Baker & Pritchard - Africa

- Tetranychus (Tetranychus) desertorum Banks - Cosmopolita
- Tetranychus (T.) ludeni Zacher - Portugal, EE.UU., América del Sur
- Tetranychus (T.) turkeستاني (Ugarov & Nikolski) - EE.UU.
- Tetranychus (T.) urticae Koch - Américas
- Tetranychus (T.) yusti McGregor - EE.UU., Méjico, Centro América
- Tetranychus (Armenychus) pacificus McGregor - EE.UU., Méjico
- Tetranychus (Polynychus) canadensis (McGregor) - EE.UU.

Las especies más perjudiciales son aquellas pertenecientes al género Tetranychus, sobre todo T. desertorum, T. ludeni y T. urticae. Se localizan generalmente en el envés de las hojas, pero cuando las poblaciones aumentan, la hoja es poblada tanto en el haz como en el envés. Las hembras tejen abundante telaraña, en medio de la cual viven y ovipositan.

En los primeros estados el daño es indicado por un moteado blanco que se puede apreciar en el haz de las hojas; a continuación ocurre un ligero encrespamiento y amarillamiento de la hoja. Posteriormente se pueden observar zonas necrosadas y finalmente la muerte y caída de la hoja. En estados muy avanzados, con poblaciones altas, el resultado final es la muerte de la planta, cubierta casi totalmente por telarañas en las cuales se mueven numerosos ácaros.

Las informaciones sobre pruebas de resistencia y resistencia de variedades de fríjol al ataque de ácaros tetránquidos no son concluyentes.

Con relación a la especie T. desertorum se constató una aparente preferencia de las hembras para ovipositar sobre plantas de mayor edad (40 días). A 26°C y bajo 85% de humedad relativa cumple su ciclo en 10 a 11 días.

2. Acaro tarsonémido - Familia Tarsonemidae

Polyphagotarsonemus latus (Banks)

Se trata de la misma especie que ataca al algodónero. También en el fríjol se desarrolla sobre las hojas dañando las más nuevas, la parte terminal de la planta, comprometiendo su desarrollo. Ataca igualmente las vainas depreciando su valor comercial.

Parece ser una plaga más importante en los primeros 40 días del cultivo; para su control en este período, el empleo de acaricidas granulados a base de aldicarb, en el momento de la siembra, ha dado buenos resultados.

En el control de infestaciones en épocas más adelantadas y durante la formación de las vainas se puede usar acaricidas específicos y de bajo poder residual, estando prohibidos aquellos a base de endrin. Se emplea el triazofos.

III. SOYA - Glycine max L.

1. Acaros tetraníquidos - Familia Tetranychidae

Las especies más frecuentemente señaladas en el cultivo de la soya son:

Panonychus caglei Mellott - EE.U..

Mononychellus planki (McGregor) - Centro América, Brasil

Tetranychus (Tetranychus) kanzawai Kishida - Japón, Filipinas

Tetranychus (T.) ludeni Zacher - Sur América

Tetranychus (T.) turkestani (Ugarov & Nikolski) - EE.UU.
Asia

Tetranychus (T.) urticae Koch - Sur América

Tetranychus (T.) yusti McGregor - EE.UU.
Tetranychus (T.) zambezius Meyer & Rodriguez - Sur Amé -
 rica

La soya también puede servir de planta hospedera a varias especies de ácaros tetraníquidos. En EE.UU. han sido observadas infestaciones que resultan en daños económicos apenas en relación a la especie T. yusti. Mientras que en invernaderos se desarrollan fácilmente grandes poblaciones de T. urticae sobre plantas de soya.

2. Acaro tarsonémido - Familia Tarsonemidae
Polyphagotarsonemus latus (Banks)

Ocasionalmente se observan pequeñas infestaciones por esta especie. Aún no existen relatos sobre daños económicos.

* IV. YUCA - Manihot esculenta Crantz

La yuca, planta de origen Sur y/o Centro Americano, fué llevada para Africa y Asia. Como el material de siembra es constituido por estacas, además de llevar algunas especies de ácaros de su área de origen, como el complejo Mononyche llus tanajoa (Bondar) (recientemente desdoblado en M. tanajoa, M. progressivus Doreste y M. manihoti Doreste), muchas otras especies de ocurrencia local se adaptaron a ella. Así, el número de ácaros tetraníquidos observados en plantas de yuca ya sobrepasa 35.

Debido a los daños aparentes que causan, las especies del complejo M. tanajoa fueron las más estudiadas. Su ciclo evolutivo varia de 9 a 10 días en el período seco (50 a 70% de humedad relativa) hasta 12 a 15 días en períodos más húmedos (80 a 100% de humedad relativa).

Como plantas hospederas se conocen apenas las yucas, siendo las plantas con 2 a 8 meses de edad las más atacadas. Estos ácaros prefieren el envés de las hojas más nuevas, atacando también flores y frutos. Varios factores actúan controlando su población:

- temperatura
- precipitación: en condiciones de elevada humedad el ciclo es más lento; lluvias abundantes reducen rápidamente las poblaciones de estos ácaros y períodos secos favorecen el aumento de poblaciones.
- Plantas vigorosas y aquellas que reciben fertilizantes generalmente presentan mayores poblaciones, no obstante las soportan mejor;
- Enemigos naturales: fueron observados varios predadores de los ácaros de la yuca, como coleópteros (Oligota spp) y varias especies de ácaros de la familia Phytoseiidae.

Informaciones sobre el daño visible en la parte aérea de la planta son frecuentes en la literatura, entretanto, sobre las pérdidas en rendimientos son escasas. En la región Etiópica de Africa se han relatado pérdidas casi totales en períodos de extrema sequía, atribuidas a Mononychellus spp, sin existir, todavía, una área testigo exenta de ácaros con fines comparativos. Experimentos concluidos recientemente en la región del litoral de Bahia, Brasil, donde la precipitación anual está por encima de 1600 mm, mostraron que M. tanajoa no afectó la producción, aunque en los meses secos se ha observado poblaciones considerables del ácaro. Investigaciones en Colombia informaron reducciones de 40 a 70% en la producción de cultivos realizados en áreas muy secas.

Así, considerando, como Bellotti & Schoonhoven ya lo manifestaron, que:

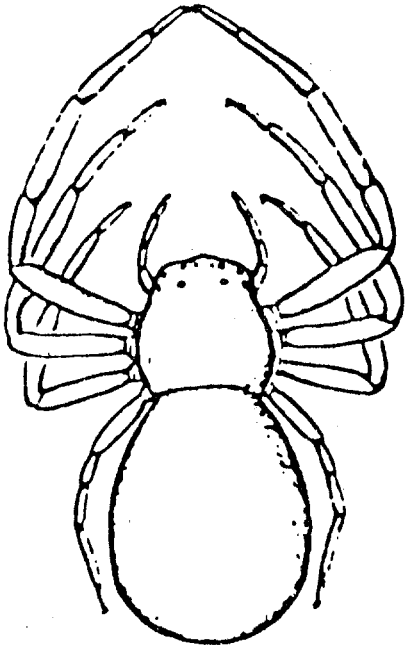
- La yuca es una planta de ciclo largo semiperenne;
- prácticamente ninguna plaga mata a la planta;
- las plantas se recuperan rápidamente de los daños;
- soportan pérdidas de partes considerables del follaje

el empleo continuo de insecticidas y/o acaricidas es casi impracticable.

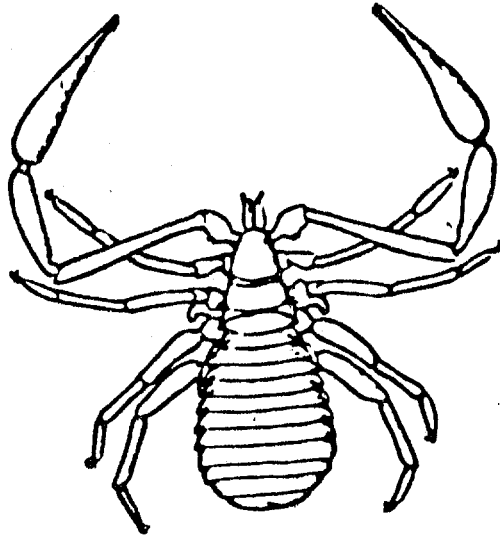
El cultivo de la yuca deberá, por lo tanto, beneficiarse con un programa de control integrado, basado en el mejor entendimiento de la relación planta/plaga/ambiente, en el que la lluvia y edad de la planta parecen ser factores esenciales; prácticas culturales, como rotación de cultivos, búsqueda de variedades más resistentes y el empleo inteligente de acaricidas, cuando fuera necesario.

ANEXOS

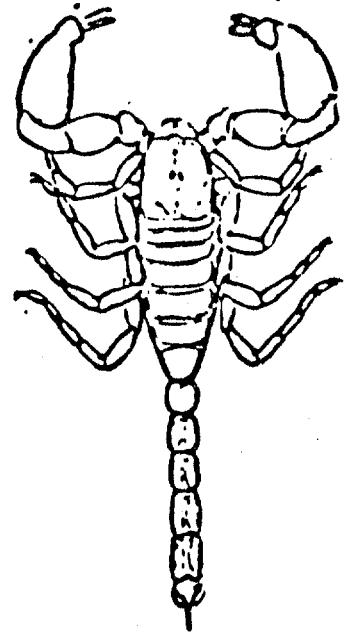
CHELICERATA



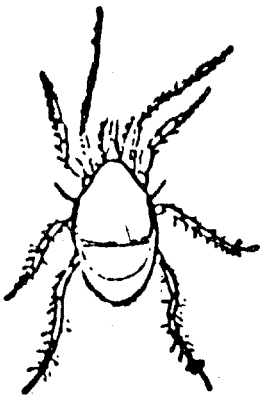
ARAÑAS



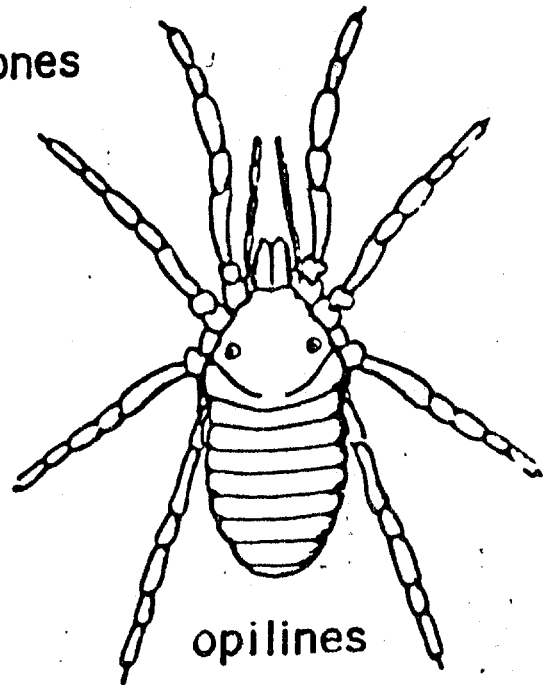
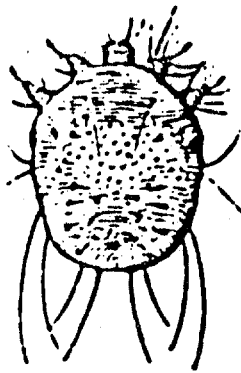
Pseudoescorpiones



ESCORPINES



ácaros

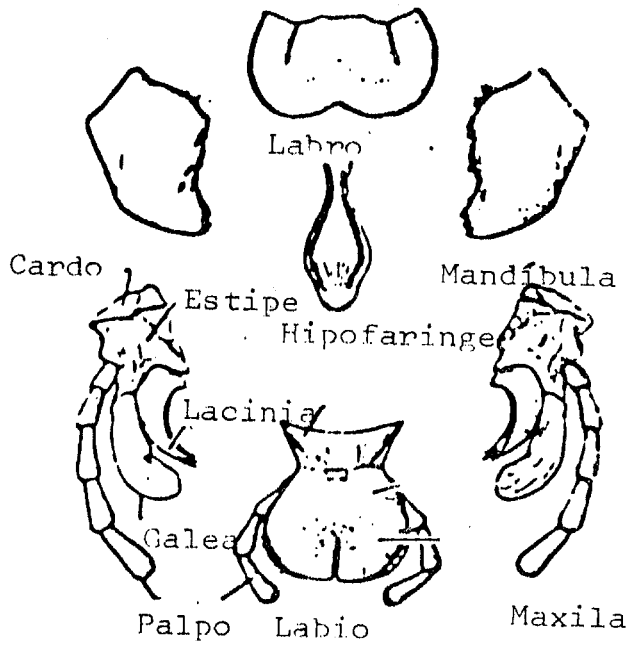


opilines

ARTHROPODA

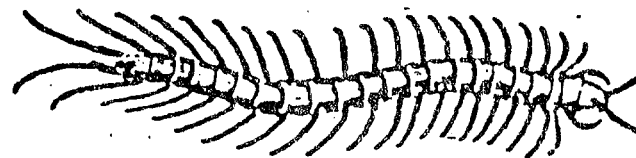
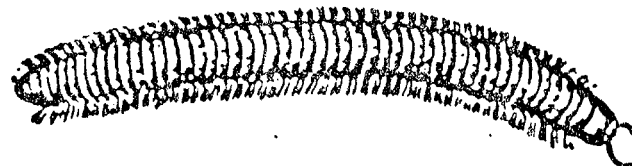
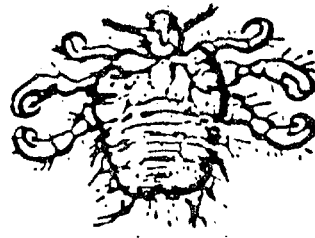
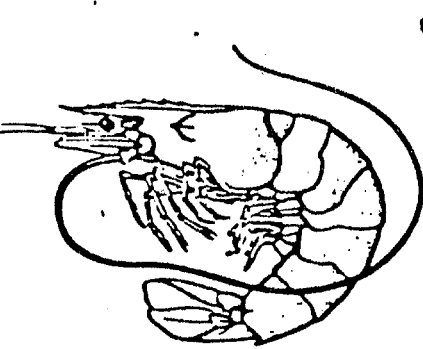
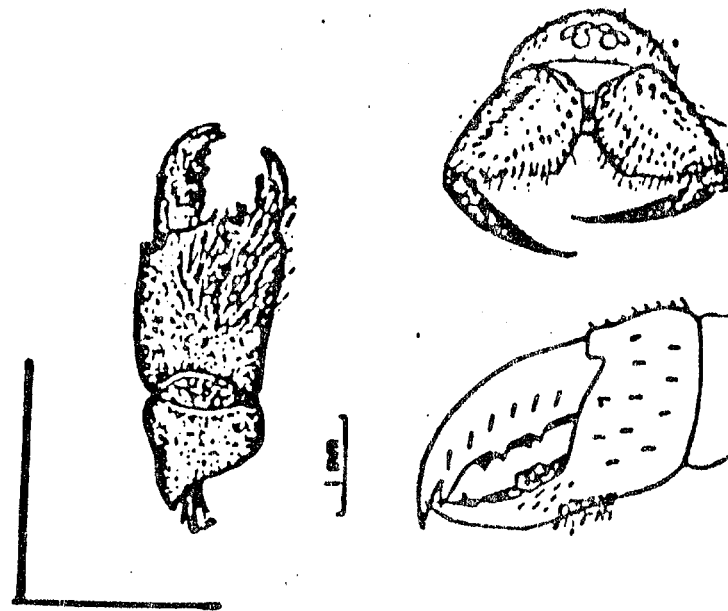
Con mandibulas
con antenas

MANDIBULATA

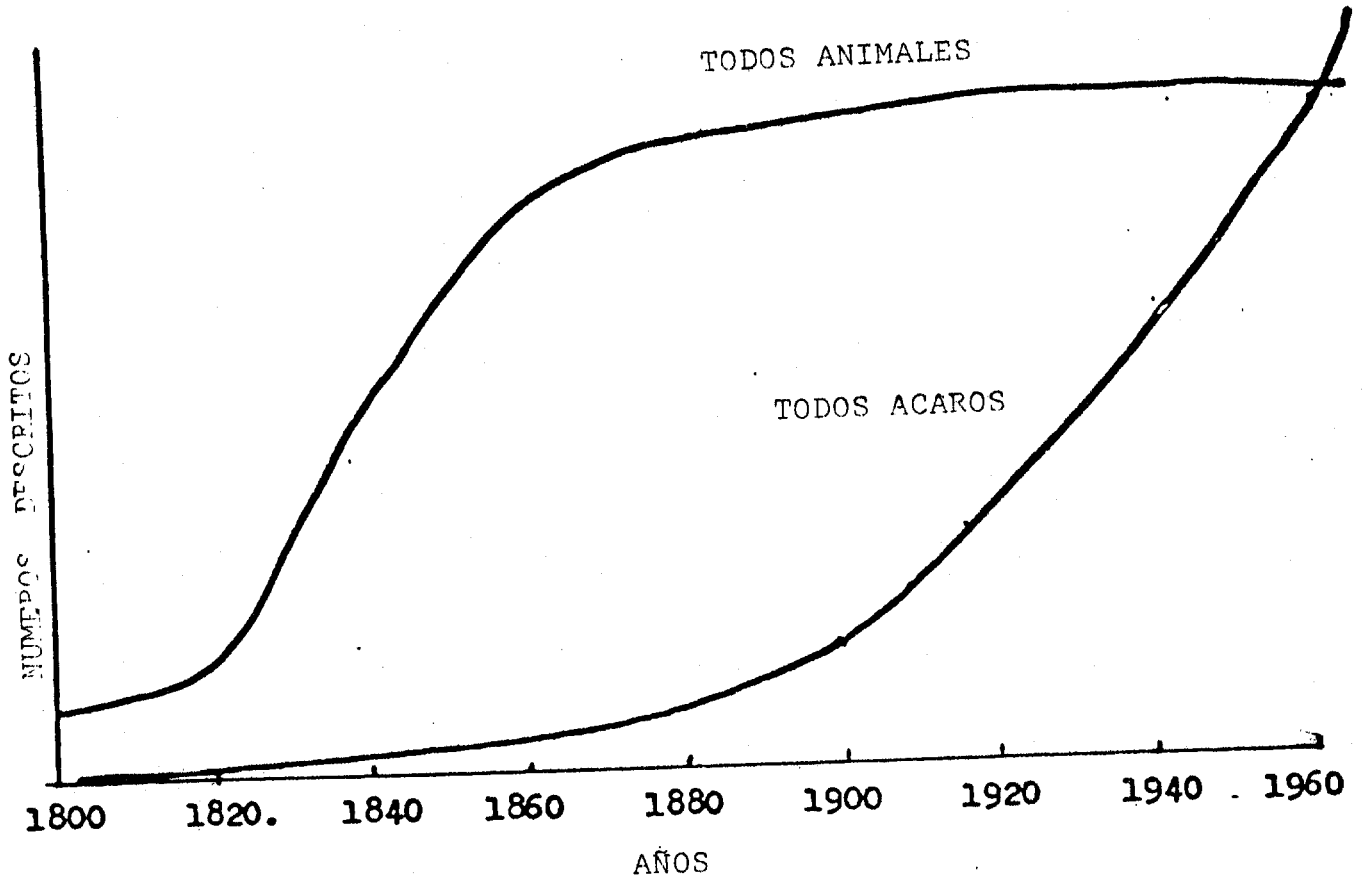


Con queliceras
sin antenas

CHELICERATA



APARICION DE NUEVOS TAXA



COMPARACION DE LA TASA DE APARICION DE NUEVOS TAXA DE ACAROS DE TODOS LOS ANIMALES, EN EL PERIODO DE 1800 A 1960.

(de Wharton, 1964)

'88

glándula seriógena

ventrículo

intestino

estoma

estilóforo

estiletes

rostro

faringe

esófago

masa nerviosa central

ovario

oviducto

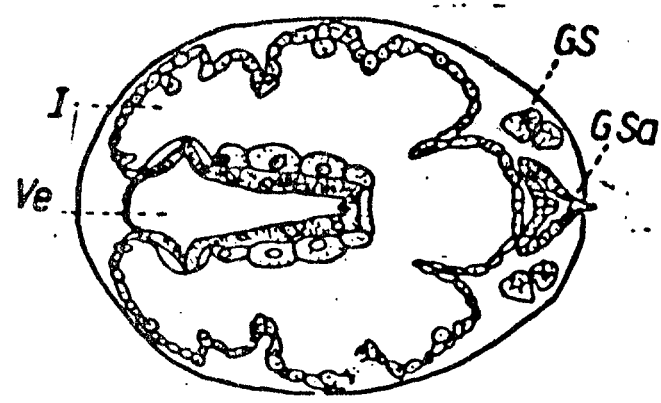
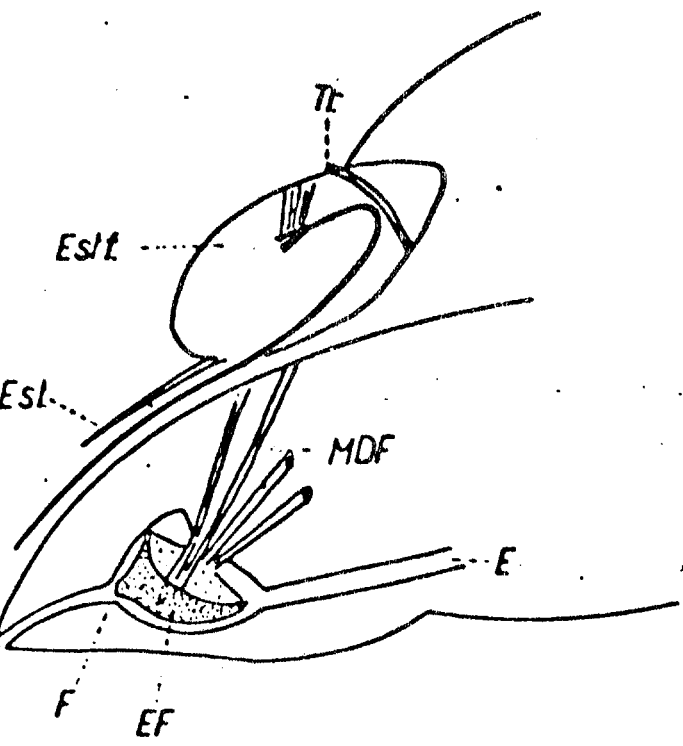
receptáculo semir genitalia

Ano

boca

SECCION MEDIO SAGITAL DE UN ACARO

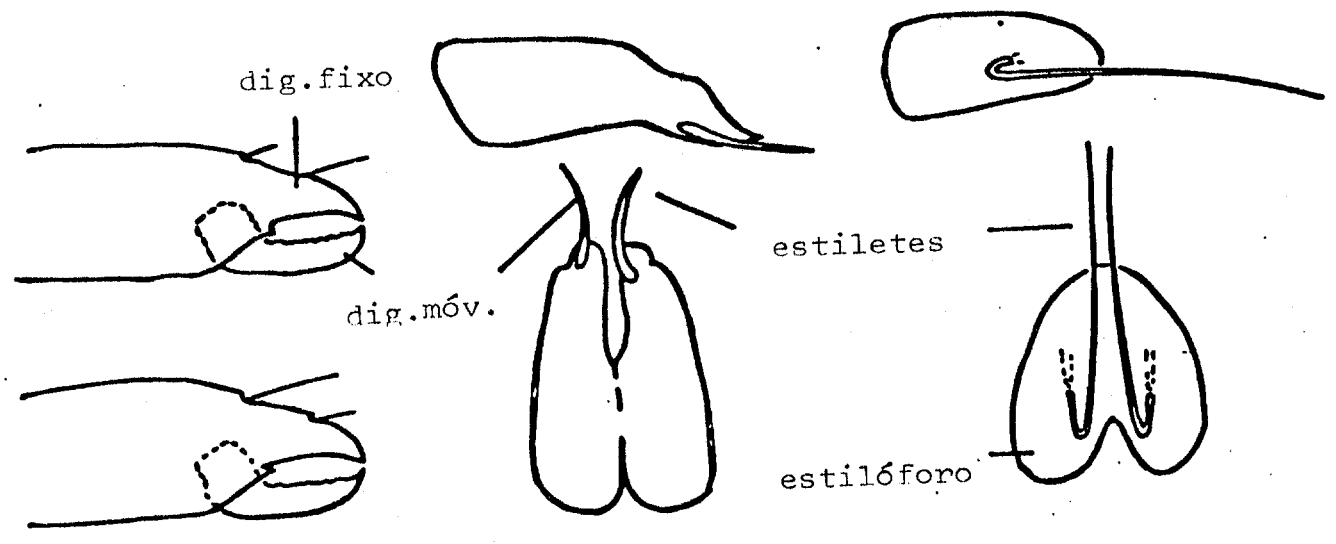
Tetraniquideo Hembra

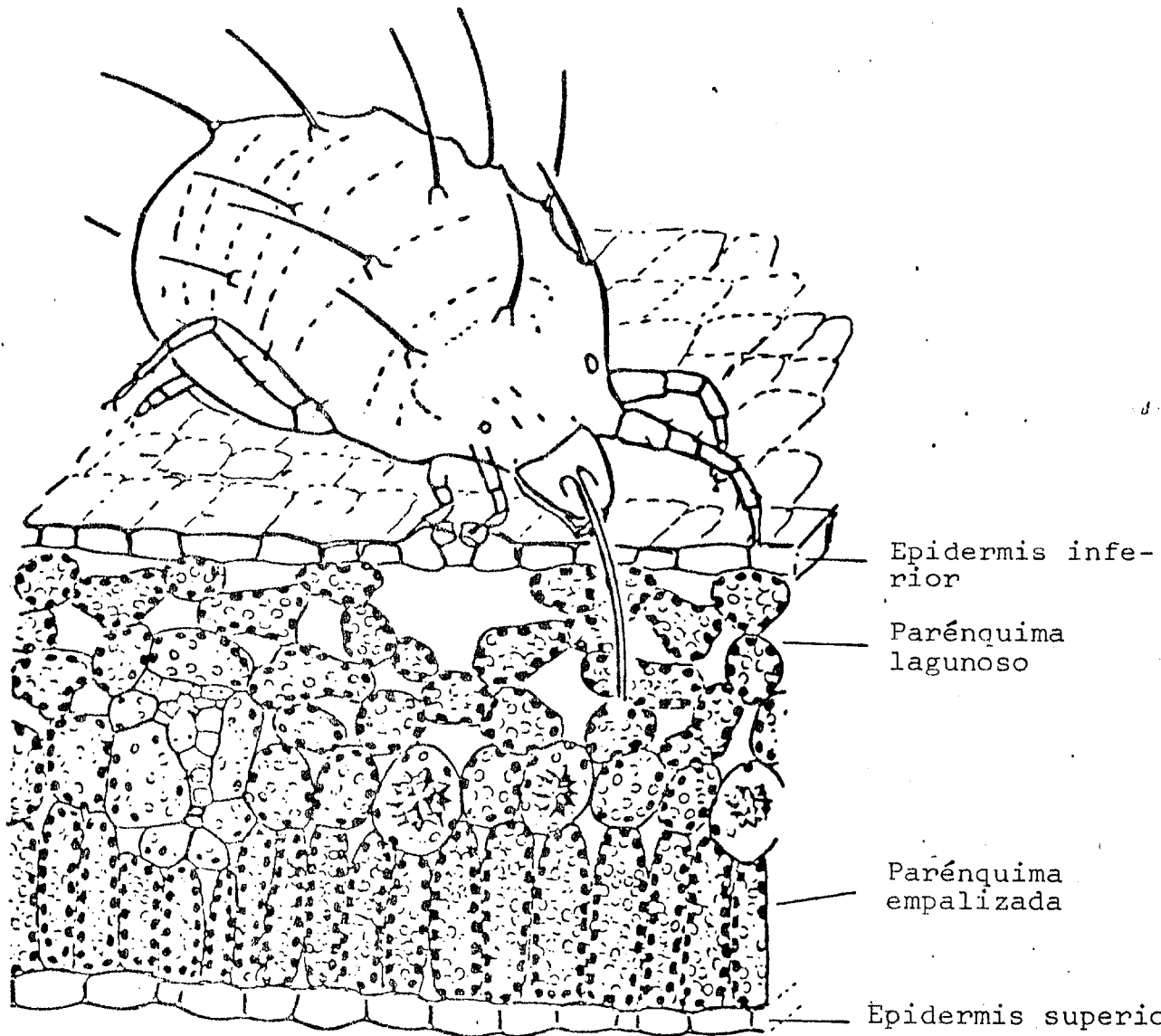


Sección frontal

gnatossoma

MODIFICACIONES DE LAS QUELICERAS





u

Penetración de los estiletes de un ácaro tetraníquido en una hoja de dicotiledonea.

ALGODONERO

Acalitus gossypii (Banks)

en Colombia:

Primeras infestaciones: 60 - 95 días
se generalizan 120 -160 días

Condiciones favorables:

temperatura elevada

humedad elevada

(en Perú: condiciones semiáridas)

Control:

eliminación de restos de cultivo

azufre

ALGODONERO

Polyphagotarsonemus latus (Banks)

Condiciones favorables para desarrollo:

temperatura elevada
humedad elevada
baja luminosidad

Período crítico:

70 - 100 días

En este período, cuando

30% de plantas con síntomas de su ataque
acaricidas - repetir mientras perduren
condiciones favorables.

Acaricidas:

a base de: Endrin
Triazofos

FRIJOL

Polyphagotarsonemus latus (Banks)

Período crítico:
primeros 40 días

Control:
acaricidas granulados
a base de aldicarb
en la siembra

En épocas más adelantadas (formación de vainas):
acaricidas a base de Triazofos.

(No usar productos a base de Endrin).

ALGODONERO

Tetranychus urticad Koch

Período crítico:

75 - 120 días

En este período:

muestreos periódicos (semanales)

Al localizar los primeros focos:

2 aplicaciones de acaricidas
con 5 - 7 días de intervalo

Mononychellus tanajoa (Bondar)

CICLO EVOLUTIVO

Días	Humedad relativa
9 - 10	50 - 70%
12 - 15	+ de 80%

Plantas hospederas: Manihot spp
 más atacadas - 2 a 8 meses de edad

Factores que controlan la población:

- Temperatura
- precipitación:
 - elevada humedad - ciclo más lento
 - lluvias abundantes - reducen poblaciones
- plantas vigorosas, fertilizantes:
 - mayores poblaciones
 - soportan mejor
- enemigos naturales

RESISTENCIA A INSECTOS EN ALGODON

Michael F. Schuster *

En la literatura se encuentran muchas referencias sobre caracteres que producen resistencia a insectos y ácaros en algodón. Desafortunadamente muchas de ellas describen fenómenos de laboratorio que no se pueden demostrar en el campo. En esta discusión se considerará como poseedores de resistencia útil a insectos solo aquellos caracteres que han demostrado conferir tolerancia al ataque, o que afectan la dinámica de población del insecto plaga.

Debido a que las definiciones de resistencia a insectos difieren (Painter, 1951; Beck, 1965; Merrewijk and De Ponti, 1975) es conveniente que se defina como se va a usar el término resistencia en este artículo. La Tabla 1 define esos términos en la forma que se usarán en este escrito. Se podrá notar que no preferencia propuesta por Painter, no se usa como verdadera resistencia. Esto se debe a que el término preferencia presupone que se puede hacer un escogimiento. En la práctica real los cultivos sembrados en la agricultura moderna no presentan oportunidad de escogencia excepto en el caso en que se usen cultivos trampa. La verdadera resistencia, puede ser tanto mecánica como química, mientras que tolerancia, es debida en la mayoría de los casos a propiedades morfológicas superiores. La antibiosis se puede expresar en contra de más de una especie mientras que la no aceptación es más específica.

* Texas A&M University Agricultural Research and Ext. Center
Dallas, Texas 75252.

TABLA 1. Términos de resistencia que se usan de aquí en adelante en la planta huésped.

1. Resistencia (gen sobre gen)
 - a. Antibiosis - reduce las poblaciones
 - b. Aceptación negativa - estímulo negativo

2. Tolerancia - habilidad de sobrevivir el ataque de los parásitos sin pérdida significativa.

3. Pseudoresistencia
 - a. Preferencia negativa - preferencia de un genotipo sobre otro; ambos adecuados para la sobrevivencia.
 - b. Evasión huésped - escape fenológico (= Klineducidad).

En los últimos años se han escrito algunas revisiones sobre el tema de la resistencia del algodón a insectos (Jones, et al 1978, Lukefahr, 1977; Schuster and Frazier, 1976). Todas tratan del tema por extenso y se recomiendan para obtener más detalles. En la Tabla 2 se muestran las fuentes genéticas de la resistencia a insectos y ácaros encontradas en algodón que se usan corrientemente en programas de mejoramiento. Se da una lista de los insectos para los cuales se ha buscado resistencia así como, se puntuliza cualquier incremento en la susceptibilidad a otros insectos. Algunas de estas variedades nunca llegan a ser cultivares debido a que presentan muchos otros factores. Los unicos caracteres aprovechables en variedades de algodón son: "sin-nectario" (nectariless); escape (Klineducity) y hoja tipo okra (okra leaf) aunque se están haciendo experimentos en gran escala con Alto gosipol (High gossypol) y Bráctea Frego-Roja (red-frego bract) en el sistema de cultivo-trampa. Se discutirá separadamente la resistencia a cada plaga, seguida de un análisis de cada carácter de resistencia.

Heliothis spp. La tabla No. 3 muestra tres caracteres que confieren resistencia contra el complejo Heliothis. Lukefahr et al. (1971) demostraron la no aceptación de la polilla hembra para ovipositar en algodones glabros y encontraron un 50% de reducción en el número de huevos depositados en pruebas de no escogencia, con una cantidad parecida de reducción en el número de larvas. Los algodones comerciales normales tienen de 3000 a 5000 tricomas por pulgada cuadrada en las hojas presentes en los puntos de crecimiento de la planta. Es sobre estas hojas donde se coloca entre el 70 y 80% de los huevos. Para que la no aceptación para ovipositar se muestre más efectivamente se necesita un algodón con menos de 200 tricomas por pulgada cuadrada, aunque se puede obtener alguna reducción en la oviposición con

un mayor número de tricomas. Este caracter podría usarse más ampliamente si no fuera porque aumenta la susceptibilidad de la planta a la alimentación de los chinches miridae. (Meredith and Schuster, 1979).

"Alto-gosipol" es el incremento genético del gosipol que existe naturalmente en el algodón, el cual causa la muerte de la larva por fagodeterrencia y antibiosis, (Lukefahr and Houghtaling, 1969; Schuster, 1979). Las larvas de Heliothis se empiezan a alimentar de los botones florales del algodón cuando tienen 2-3 días de edad. El contenido de gosipol se puede incrementar genéticamente de un 0,5% normal, a un 1,5%. Se puede esperar una mortalidad larval del 50% cuando se incrementa el gosipol a 1,2%. Esto lo han confirmado numerosas pruebas de campo en Texas, Louisiana y Mississippi (Estados Unidos).

Altos-taninos recientemente ha mostrado causar antibiosis y repelencia alimenticia para Heliothis spp (Chan et al., 1978; Schuster, 1979). Los análisis químicos hechos recientemente en los stocks de razas silvestres indican que la característica es más común de lo que previamente se pensó. El factor "X" derivado de la línea Texas 254 bien puede deberse a taninos, ya que la planta padre presenta alto nivel de éstos. (Lane and Schuster, 1979). En cooperación con M. J. Lukefahr, se han cruzado varias de estas plantas con variedades Stoneville y actualmente tenemos cepas con niveles cercanos a los del material parental. Culp (1977) registró un factor desconocido que causaba resistencia al gusano bellotero (Heliothis) en Líneas PD. Los análisis químicos indicaron que estas líneas presentan bastantes taninos condensados. Schuster (1979) demostró que los taninos en las hojas terminales hacen que las larvas se alejen de ellos, donde la sobrevivencia es mayor, y que se

alimenten sobre la 3a. hoja o inferiores. La mortalidad de larvas neonatas puede llegar a ser hasta del 80%. Nuestros datos de campo expuestos aquí, indican que no hemos alcanzado el nivel de resistencia deseado.

Miridos.- El mayor progreso en el desarrollo de cultivares resistentes se ha hecho con respecto a los miridos. Se han liberado para uso público Stoneville 731 N y Stoneville 825. Lygus lineolaris (Tarnished plant bug), Pseudotamoscelis seriatus (cotton fleahoppers) y el complejo occidental de Lygus, presentan reducciones de hasta el 60% (Schuster et al., 1976; Henneberry et al., 1977). El impacto de la remoción del néctar extra-floral es más efectivo para los primeros individuos invasores antes que empiece la floración y se pueda obtener nectar floral. Sin embargo la mielecilla producida por los áfidos y moscas blancas pueden contrarrestar el efecto de la falta de nectarios.

La Pilosidad confiere tolerancia al ataque de los miridos (Meredith and Schuster, 1979). Las poblaciones de L. lineolaris y P. seriatus son altas en las líneas pilosas pero el daño se reduce dependiendo del grado de pilosidad. Algunas líneas glabras que muestran bajo daño por chinches pueden albergar alelos H_1 que no están expresados fenotípicamente.

Gusano Rosado de la India.- La falta de nectarios ha mostrado ser un carácter de resistencia para el gusano rosado de la India en Arizona (Wilson and Wilson, 1976). La falta de nectario redujo los gusanos rosados en pruebas sin escogencia en jaulas, por lo que se asumió antibiosis. Las variedades Pilosas (H_2) han reducido las poblaciones de larvas en el campo en Arizona como lo ha hecho la Línea AET-5, desarrollada por el doctor

G. A. Niles en Texas, a partir de material de cruces entre los stocks experimentales de Pee Dee desarrollados por Tom Culp. Ninguno de los caracteres anteriores es suficientemente efectivo para controlar los niveles dañinos de los gusanos rosados, pero si se logra hacer combinaciones de ellos pueden llegar a ser efectivas.

Perforador de la Hoja del Algodón: (Bucculatrix sp). En parcelas de Investigación, el algodón sin nectario redujo la población de larvas del Perforador en un 58% y en explotaciones comerciales de Stoneville 731N, en un 42%, (Henneberry et al., 1977; Benchoter and Leal, 1974). Los extremos de pilosidad fueron un tanto inconsistentes (Wilson et al., 1977; Wilson and Wilson, 1979).

Spodoptera spp.- Meisner et al (1977) encontraron una reducción del 40% en el crecimiento del gusano bellotero y demostraron que se debió a una acción de repelencia alimenticia. Se mostró (Meisner et al., 1978) que el gossipol inhibe la actividad de la proteasa y la amilasa en Spodoptera littoralis, indicando antibiosis. Anderson, (comunicación personal) encontró que las líneas con alto gossipol tienen un 53% menos Spodoptera sp por acre, si se comparan con Stoneville 213. El usó líneas provenientes de M.J. Lukefahr que también presentaban el caracter sin nectario.

Picudo.- En el desarrollo de resistencia para el picudo del Algodonero se han hecho los menores progresos. De significancia ha sido el desarrollo de líneas de Anterabaja y Macho-Estéril. (Meyer, 1965, 1975). Glover et al., (1975) evaluaron varias de las líneas del germoplasma de Meyer, por su resistencia al picudo y a Spodoptera, en

experimentos replicados de campo en Louisiana. Las líneas DES-HERB-16, DES-ARB-16 y DES-ANOM-16 tuvieron menor infestación promedio que Deltapine 16. Debido a que los picudos adultos criados en cada una de estas líneas tendieron a ser más pequeños que los criados en Deltapine 16. Glover et al (1975) concluyeron que la resistencia al picudo en el Macho-Estéril DES-HAMS-16 se debió a la falta de anteras. Los adultos criados en esta línea fueron los más pequeños de todas las líneas probadas. Parece ser que las anteras son la fuente alimenticia primaria para las larvas y adultos del picudo. En primer lugar se producen adultos más pequeños y en segundo lugar las hembras prefieren no ovipositar en botones con pocas anteras.

En otros algodones se ha evaluado, en parcelas pequeñas de campo, un factor indeterminado para la supresión de la oviposición y se ha encontrado que varias líneas de G. barbadence incluyendo Sea Island Seaberry redujeron significativamente la oviposición del picudo si se comparan con Deltapine Smooth Leaf (Jenkins et al., 1969).

Hunter et al., (1975) registraron que un mutante denominado "Bractea-frego" causaba que los picudos no prefirieran este algodón. Los datos de Anderson and Schuster, sin publicar; Cannon y Schuster, sin publicar y Kitten, 1979 permiten concluir que bractea-frego no es resistente cuando se presenta al insecto en la modalidad de nó-escogencia. En experimentos de campo y de jaulas se compararon en no-escogencia, la Frego 2, ORS y Red-frego-Okra. Las hembras ovipositaron el mismo número de huevos cada día, vivieron durante el mismo tiempo y la sobrevivencia de larvas fué igual. Debido a esto, yo pienso que el uso de bractea-frego no tiene ningún papel en un programa de manejo del picudo del algodón como lo propusieron Jenkins et al. (1973) con

excepción de un sistema de cultivo-trampa como lo sugirieron Jones et al. (1978).

Acaros.- Schuster et al. (1972) y Schuster y Maxwell (1976) han evaluado gran cantidad de bancos de razas primitivas y cultivares de algodón. Una gran cantidad de razas fueron tan resistentes como la mayoría de los G. barbadence. Schuster and Kent (1978) enumeraron 3 mecanismos de resistencia a los ácaros en algodón superfino; (1) Carbohidratos solubles bajos (reducen la estimulación alimenticia) (2) Parénquima esponjoso delgado (se reduce el daño al tejido de empalizada) y (3) Altos fenoles. Lane and Schuster (1979) han establecido que se trata de taninos condensados. Estos han resultado en antibiosis y repelentes alimenticios. Bell and Stipanovic (1979) han mostrado que G. barbadence tiene mayor contenido de taninos que el algodón superfino y esto podría explicar porqué esta especie tiene mayor resistencia a los ácaros. Se han hecho grandes progresos con este carácter y pronto se liberará material de la Estación experimental de Texas.

Como se mencionó previamente se han omitido algunas de las ventajas de los caracteres discutidos. Muchos de estos fueron evaluados por Jones et al. (1978) por su efecto sobre el rendimiento y calidad de la fibra. En la Tabla 4 he tratado de hacer una lista de las ventajas y desventajas de cada carácter de acuerdo a la manera en que podría afectar los cultivares que se desarrollen con cada carácter. Esta tabla puntualiza que pueden existir muchas ventajas para cada uno pero se debe tener mucho cuidado cuando se van a hacer combinaciones de caracteres.

TABLA 2. Fuentes genéticas de resistencia a insectos encontrados en algodón y utilizados corrientemente en programas de mejoramiento (R = Resistente, N = Sin efecto, S = Incremento de la susceptibilidad, P = Pseudoresistencia).

Caracteres Morfológicos o químicos Identificados	Principales Plagas														
	Picudo del algodón	P/a/b/c	Complejo Heliothis	Complejo de saltahojas	Miridos	Acaros	Trichoplusia ni	Spodoptera spp	Rosado de la India	Bucculatrix spp	Alabama sp	Trips	Minadores	Afidos	Moscas blancas
Bractea Frego	N	N/a	N	S	N	N	N	?	N	?	?	N	?	?	N
Sin Nectario	N	N	?	R	R	N	N	?	R	R	?	N	?	?	N
Glabro	N	R	S	S	N	N	R	?	?	N	?	S	?	S	N
Heliocide	N	R	N	N	N	N	N	?	?	?	?	?	?	?	N
Alto gossypol	N	R	R	R	R	N	S	R	N	?	?	?	?	?	N
Piloso (H ₂)	R	S	R	R	R	N	R	R	R	?	?	?	?	?	S
Hirsuto (H ₁)	N	S	R	R	R	N	S	R	N	?	?	?	?	?	S
Hoja okra	N/d	N	N	R	R	N	N	N	N	?	?	N	?	N	N
Color Rojo	P/b	N	N	N	N	N	R	N	N	?	?	N	?	?	S
Alto tanino	P/b	N	N	N	N	N	N	N	S	?	?	N	?	?	N
Factor de su-presión de oviposición del picudo (OSF)	R	N	?	N	N	N	?	?	R	?	?	?	?	R	?
Escape (klinealidad)	P (escape)	P (esc)	N	N	N	N	N	N	P (esc)?	?	?	N	?	?	N
Antera reducida	R	N	?	?	?	N	?	?	?	?	?	?	?	?	N

- Aumento de 30 - 40% de la eficiencia de los insecticidas de contacto
- Podría usarse en un programa de trampeo
- Incrementa ciertos parásitos larvales en el control biológico
- Hoja okra incrementa la penetración de...

TABLA 3. Caracteres de resistencia, tipo de resistencia y grado esperado de control de un insecto problema, para algunas de las principales plagas del algodón.

Caracter	Tipo de resistencia	Fuente
<u>Heliothis</u> spp		
Glabro	No aceptación para oviposición. Reducción del 50% de huevos.	Lukefahr et al, 1971
Alto gossypol	Antibiosis/repelente alimenticio 50% de mortalidad	Bottger & Patana, 1966. Lukefahr & Houghtaling, 1969.
Taninos altos	Antibiosis/repelente alimenticio.	Schuster, 1979, 1980.
Miridos		
Sin nectario	Antibiosis/no preferencia 60% de reducción en el número.	Schuster et al., 1976 Calderón, 1977.
Pilosidad	Tolerancia Reduce el daño a la mitad	Meredith & Schuster, 1979.
Rosado de la India	Sin nectario	Wilson and Wilson, 1975
	Altos taninos a partir de frutos de Pee Dee	Wilson and Wilson, 1977

TABLA 3. (Continuación).

	Caracter	Tipo de resistencia	Fuente
<u>Bucculatrix</u> spp	Sin Nectarario	Antibiosis 42% de reducción en fincas 58% de reducción en parcelas experimentales	Benschoter & Leal, 1974 Henneberry et al., 1977
	Piloso	desconocido 54% de reducción en larvas	Wilson et al., 1977
	Glabro	desconocido	Wilson et al., 1977
<u>Spodoptera</u> spp	Alto tanino	desconocido	Schuster, sin publicar
	Alto gossypol	Antibiosis/repelente ali- menticio.	
		<u>S. frugiperda</u> 53% de reducción del daño	Anderson, 1977. sin publicar
Picudo del algodonero		<u>S. littoralis</u> 40% de reducción del cre- cimiento, Israel	Meisner et al., 1977.
	Piloso	No aceptación para ovipo- sición	Wannamaker, 1957
	Reducción en el # de anteras 1. Pocas anteras 2. Esterilidad de machos	No aceptación/antibiosis	Jones et al., 1977

TABLA 3. (Continuación).

Caracter	Tipo de Resistencia	Fuente	
Picudo del algodonero	Factores de supresión de oviposición	desconocido	Jenkins et al., 1969
Acaros	Altos taninos	Antibiosis/repelente alimenticio	Lane & Schuster, 1979, 1981.
	Parénquima delgado	Tolerancia	Schuster & Kent, 1978
	Carbohidratos solubles bajos	Reducción alimenticia	Schuster & Kent, 1978.
<u>Alabama</u> sp	Altos taninos	desconocido	Schuster & Lukefahr, sin publicar
Minador de Serpentina	Altos taninos	desconocido	Schuster & Lane, sin publicar.

TABLA 4. Ventajas y desventajas de la incorporación de caracteres resistentes a cultivares de algodón.

VENTAJAS

DESVENTAJAS

PILOSIDAD

- | | |
|--|--|
| <p>1. 50% incremento en la tolerancia a la alimentación de miridos.</p> <p>2. La pilosidad previene la oviposición del picudo.</p> <p>3. Reduce el daño del gusano rosado de la India.</p> | <p>1. <u>Heliothis</u> oviposita el doble sobre materiales hirsutos y el cuádruple sobre pilosos.</p> <p>2. Se aumenta el polvo en las desmotadoras y molinos.</p> <p>3. Una ligera reducción en rendimiento y la calidad.</p> |
|--|--|

GLABROS

- | | |
|---|---|
| <p>1. Presenta un 60% de reducción de <u>Heliothis</u>.</p> <p>2. 40% de reducción del rosado de la India.</p> <p>3. Menos polvo en la desmotadora y molinos.</p> | <p>1. Se incrementa un 40% el daño del chinche <u>Lygus</u> (menos tolerancia).</p> <p>2. Aumenta el daño por medidores.</p> <p>3. Aumentan las poblaciones de <u>Empoasca</u>.</p> <p>4. Ligera reducción en producción.</p> |
|---|---|

TABLA 4. (Continuación).

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<u>ALTO GOSSYPOL</u>	
1. Se reduce <u>Heliothis</u> en un 50%.	1. Alto contenido de Gossypol en la semilla resulta en una resistencia al desmote.
2. Reducción significativa de los miridos.	2. Leve aumento de la susceptibilidad a trips y ácaros.
<u>COLOR ROJO</u>	
1. Ligera no preferencia del picudo. Es útil solamente como cultivo trampa.	1. Es común una reducción en el rendimiento con plantas rojas. A medida que se incrementa la intensidad se aumenta la reducción.
<u>BRACTEA FREGO</u>	
1. Leve no preferencia para oviposición del picudo; es útil solamente cuando se utilizan cultivos trampas.	1. Concentración de adultos del chinche <u>Lygus</u> lo cual resulta en más ninfas.
2. Aumenta el cubrimiento de los insecticidas.	2. La tasa de consumo del chinche <u>Lygus</u> es dos veces más grande y por lo tanto la remoción de las estructuras es dos veces en las brácteas normales.
3. Reduce daño por caída de bellotas.	3. Las ninfas se desarrollan más rápidamente.

TABLA 4. (Continuación).

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<u>SIN NECTARIO</u>	
1. 60% de reducción de miridos.	1. La remoción del nectario reduce las fuentes de alimentación de ciertos parásitos y depredadores.
2. 40% de reducción de rosado de la India.	
3. Reduce daño por caída de bellotas.	
<u>ALTOS TANINOS</u>	
1. Reducción de <u>Heliothis</u> en un 70%.	1. Las hojas de este algodón pueden ser tóxicas al ganado si se administran en grandes cantidades.
2. Reducción de ácaros en un 80%.	
3. Resistencia al ataque de marchitamiento por <u>Verticillium</u> sp.	
4. No contaminación de la semilla.	
5. Resistencia a minadores.	
6. Resistencia a <u>Alabama</u> sp	
7. Resistencia a <u>Buccu - latrix</u> sp.	

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ANDERSON, R.E.; SCHUSTER, M.F. and LUKEFAHR, M.J. 1978. Least risk studies with insect resistant cotton strains. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf. Proc. Dallas. pp 83.
- BELL, A.A. and STIPANOVI, R.D. 1979. The chemical composition, biological activity and genetics of pigment glands in cotton.
- BENSCHOTER, C.A. and LEAL, M.P. 1974. Relation of cotton plant nectar to longevity and reproduction of the cotton leaf perforator in the laboratory. J. Econ. Entomol. 67: 217-218.
- BOTTGER, G.T. and PATANA, R. 1966. Growth, development and survival of certain lipedoptera fed gossypol in the diet. J. Econ. Entomol. 59: 1166-68.
- CALDERON, M. 1977. Effect of the nectariless character of cotton on the population dynamics of certain phytophagous and natural enemy insects. Ph.D. Dissertation. Mississippi State University.
- CHAN, B.G.; WAISS, Jr. A.C.; BINDER, R.G. and ELLIGER, C.A. 1978. Inhibition of lepidopterous larval growth by cotton constituents. Ent. Exp. Appl. 24: 94-100.
- CULP, T.W.; TAFT, H.M. and HOPKINS, A.R. 1977. Reaction of several cultivars to cotton insects in South Carolina. Beltwide Cotton Production Res. Conf. Proc. p.97. Abstract.
- GLOVER, D.; CLOWER, D.F. and JONES, J.E. 1975. Boll weevil and bollworm damage as affected by upland cotton strains with different cytoplasms. Pro. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf. pp. 99-102.

- HARDING, J.A. and COWAN, Jr. C.B. 1971. Infestations of seven cotton insects on pilose, glanded, frego bract and colored cotton in 1969. Texas Agri. Exp. Sta. Pro. Rpt. 2862. 11 p.
- HENNEBERRY, T.J.; BARIOLA, L.A. and KITLOCK, D.L. 1977. Nectariless cotton: Effect on cotton leaf perforator and other cotton insects in Arizona. J. Econ. Entomol. 70: 797-9.
- HUNTER, R.C.; LEIGH, T.F.; LINCOLN, C.; WADDLE, B.A. and BARIOLA, L. 1965. Evaluation of a selected cross section of cotton for resistance to the boll weevil. Ark. Agr. Exp. Sta. Bull. 700.
- JENKINS, J.N.; MAXWELL, F.G.; PARROTT, W.L. and BUFORD, W.T. 1969. Resistance to boll weevil (Anthonomus grandis Boh.) oviposition in cotton. Crop Sci. 9: 369-72.
- JENKINS, J.N.; PARROTT, W.L. and McCARTY, Jr. J.C. 1973. The role of a boll weevil resistant cotton in pest management research. J. Environ. Qual. 2: 337-40.
- JONES, J.E.; WEAVER, J.B. and SCHUSTER, M.F. 1978. Host plant resistance to the boll weevil. in The Boll Weevil: Management Strategies. Southern Cooperative Series Bull. 228. pp. 50-73.
- LANE, H.C. and SCHUSTER, M.F. 1979. Tannins in cotton leaves as deterrents to spider mite feeding. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf. Phoenix.
- _____. 1981. Condensed tannins of cotton Leaves Phytochemistry. 20: 425 - 31.

- LUKEFAHR, M.J. 1977. Varietal resistance to cotton insects. Beltwide Cotton Production Research Conf. Proc. Dallas. p. 236-7.
- _____ ; HEILMAN, M.D.; SCOTT, A.W., Jr. and NAMKEN, L.N. 1978. The agronomic evaluation of three insect-resistant cottons under varying insect populations. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf. Proc. Dallas. pp. 87.
- LUKEFAHR, M.J. and HOUGHTALING, J.E. 1969. Resistance of cotton strains with high gossypol content to Heliothis spp. J. Econ. Entomol. 62: 588-91.
- _____ and GRAHAM, H.M. 1971. Suppression of Heliothis populations with glabrous cotton strains. J. Econ. Entomol. 64: 486-88.
- MEISNER, J.; ISHAAYA, I.; ASCHER, K.R.S. and ZUR, M. 1978. Gossypol inhibits protease and amylase activity at Spodoptera littoralis larvae. Ann. Entomol. Soc. Amer. 71: 5-8.
- MEISNER, J.; LUR, M.; KABONCI, E. and ASCHER, K.R.S. 1977. Influence of gossypol content of leaves of different cotton strains on the development of Spodoptera littoralis larvae. J. Econ. Entomol. 70: 714-16.
- MEREDITH, W.R. and SCHUSTER, M.F. 1979. Tolerance of glabrous and pubescent cottons to tarnished plant bugs. Crop Sci. in press.
- MERREWIJK, G.A.M. and DE PONTI, O.M.B. 1975. Possibilities and limitations fo breeding for pest resistance. Meded. Fac. Landbouw. Rijks. Univ. Gent. 40: 229-47.
- MEYER, V.G. 1965. Cytoplasmic effects on anther numbers in interspecific hybrids of cotton. J. Hered. 56: 292-4.

- MEYER, V.G. 1975. Male-sterility from Gossypium harknessii.
J. Hered. 66: 23-7.
- PAINTER, R.H. 1951. Insect resistance in crop plants. 1st
Ed. MacMillen, New York.
- SCHUSTER, M.F. 1979. New sources of high tannin resistance
to Heliothis in upland cotton resulting in feeding
deterrence. Beltwide Cotton Prod. Research Conf. Proc.
National Cotton Council of America. pp. 85-86.
- _____. 1980. Evaluation of high tannin cotton lines for
resistance to bollworms. Beltwide Cotton Prod. Res.
Conf. National Cotton Council of America. pp.83-84.
- _____ and FRAZIER, J.L. 1976. Mechanisms of resistance
to Lygus spp in Gossypium hirsutum L. EUCARPIA/OILB
Host Plant Resistance Proc. Wageningen, Holland. p.
129-35.
- SCHUSTER, M.F. and ANDERSON, R.E. 1981. Boll weevil ovipo-
sition on frego bract cotton. J. Econ. Entomol. 74:
- SCHUSTER, M.F. and KENT, A. D. 1978. Mechanisms of spider
mite resistance in cotton. Beltwide Cotton Prod. Res.
Conf. Proc. Dallas. pp.85-6. abstract.
- SCHUSTER, M.F.; LUKEFAHR, M.J. and MAXWELL, F.G. 1976.
Impact of nectariless cotton on plant bugs and natural
enemies. J. Econ. Entomol. 69: 400-2.
- SCHUSTER, M.F. and MAXWELL, F.G. 1976. Sup. to Bull. 802.,
Resistance to two-spotted spider mites in cotton. Miss.
Agri. and Forst. Exp. Sta. Tech. Bull. 821. 13 p.

- SCHUSTER, M.F.; MAXWELL, F.G.; JENKINS, J.N.; CHERRY, E.T.;
PARROTT, W. L. and HOLDER, D.G. 1973. Resistance to
two-spotted spider mites in cotton. Miss. Agr. and
Forest Exp. Sta. Tech. Bull. 802. 25 p.
- WANNAMAKER, W.K. 1957. The effect of plant hairiness of
cotton strains on boll weevil attack. J. Econ. Entomol.
50: 418-23.
- WILSON, R.L. and WILSON, F.D. 1975. Effects of pilose,
pubescent and smooth cottons on the cotton leaf perfora-
tor. Crop Sci. 15: 807-9.
- _____. 1976. Nectariless and glabrous cottons: Effect
on pink bollworm in Arizona. J. Econ. Entomol. 69:623-
24.
- _____. 1977. Effects of cottons differing in pubescence
and other characters on pink bollworms in Arizona. J.
Econ. Entomol. 70: 196-98.
- _____ and ABLE, Jr., G.H. Mutants of Gossypium barba-
dence: Effect on pink bollworm and cotton leaf perfora-
tor in Arizona. J. Econ. Entomol. 70: 672-74.

GARRAPATAS DE LOS BOVINOS - REFERENCIA ESPECIAL AL Boophilus
microplus (Canestrini, 1887)

Guillermo Mateus Valles *

INTRODUCCION

Las garrapatas constituyen un grupo muy grande de artrópodos que se han adaptado a diversas condiciones ecológicas y a huéspedes de muy diferentes características, incluyendo los animales domésticos y entre ellos a los bovinos.

Dentro de la amplia gama de ectoparásitos que afectan a los bovinos en el trópico las garrapatas ocupan el primer lugar por la diversidad de géneros y especies que existen, por lo numerosas que son y por los diferentes tipos de daños que causan.

Las garrapatas producen irritación e intranquilidad a los bovinos lo cual se traduce en baja ganancia de peso, crecimiento retardado y baja producción de leche. También son causantes de severas anemias porque su dieta es casi exclusivamente de sangre; lesionan gravemente la piel de los animales disminuyendo en alto grado su valor comercial y las lesiones que dejan se complican por la presencia de bacterias, hongos y larvas de diferentes dípteros.

Algunas garrapatas son causantes de severas parálisis y toxicosis y para que los animales se recuperen deben ser tratados con agentes terapéuticos apropiados.

* Médico Veterinario, Ph.D., Especialista en Salud Animal, Departamento de Producción Animal, Convenio CATIE - BID, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Las garrapatas son transmisoras de muchas enfermedades que afectan la salud del hombre y de los animales existiendo algunos ejemplos de transmisión hereditaria, actuando en esos casos como reservorios de la enfermedad.

Los bovinos del trópico Americano son atacados por diversos géneros de garrapatas pero de todos ellos el Boophilus microplus (Canestrini 1887) es el que reviste mayor importancia por su amplia distribución geográfica, gran adaptabilidad ecológica, presencia de poblaciones muy grandes en el campo y por el papel que juega en la transmisión del Anaplasma y la Babesia de los bovinos.

Las consideraciones que se presentan sobre las garrapatas en este trabajo hacen especial referencia al Boophilus microplus y tiene como objetivo refrescar y actualizar los conocimientos sobre el parásito, ilustrar acerca de los diferentes aspectos que deben ser tenidos en cuenta para su estudio y presentar algunas de las posibilidades para su control.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

La garrapata Boophilus microplus se encuentra distribuída entre los paralelos 32°Norte y 32°Sur. Se encuentra en Asia, Australia, India Occidental, Tanzania y Madagascar. En América se encuentra desde México hasta el Norte de Argentina, incluyendo las islas del Caribe y las Galápagos en El Ecuador, siendo Chile el único país libre del parásito. En América existen algunas zonas donde se ha erradicado, como el sur de los Estados Unidos, algunas islas del Caribe y en Uruguay. En México se lleva en la actualidad un programa nacional de erradicación del Boophilus (Beltrán, 1977).

En Colombia el *Boophilus* tiene una distribución muy amplia encontrándose desde el nivel del mar hasta los 2.600 metros de altura y temperaturas que oscilan entre los 15 y 34° C.

CICLO DE VIDA

El ciclo de vida del *Boophilus* se desarrolla en dos grandes fases: a) la fase parasitaria sobre el bovino y b) la fase de vida libre fuera del bovino. El período de vida libre comprende cuatro etapas: la preoviposición, la oviposición, la incubación y el período de sobrevivencia de las larvas sobre el pasto. El período de vida libre comprende el lapso desde que una hembra ingurgitada abandona al bovino y cae al suelo hasta que las larvas de su progenie logran parasitar un huevo huésped.

La garrapata sufre una serie de transformaciones durante el período parasitario sobre el animal, pasando de larva a metalarva, a ninfa, a metaninfa y en el caso de los machos a neandros y a gonandros. En el caso de las hembras las metaninfas se transforman en neoginas, partenoginas y teleoginas. El período parasitario comienza con una larva infectante y termina en un gonandro (en el caso de los machos) o una teleogina (en el caso de las hembras), que cae al suelo para iniciar el período de vida libre. Los machos pueden permanecer sobre los bovinos durante períodos de hasta 90 días.

Es necesario conocer la duración de cada una de las etapas del ciclo de vida de las garrapatas a nivel local ya que los factores ecológicos las determinan, especialmente en la etapa de vida libre.

Los datos que se presentan en este trabajo como ejemplo, corresponden a las condiciones de los Llanos Orientales de Colombia durante la época lluviosa, a 170 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura que oscila entre 14 y 35°C y una precipitación anual de 2.000 mm. En esa región la vida parasitaria de larva a teleogina osciló entre 19 y 31 días; las etapas de la vida libre fueron: preoviposición 2 a 7 días; oviposición 7 a 12 días, e incubación 14 a 36 días. En las condiciones descritas se pueden llevar a cabo de 4 a 8 generaciones de *Boophilus* en un año, asumiendo que los bovinos no sean bañados contra garrapata (Mateus, 1980).

Es de anotar que en el caso de *Boophilus* todas las etapas de la fase parasitaria se llevan a cabo sobre el mismo animal parasitado, por lo cual se llama garrapata de un hospedero, para diferenciarla de otras garrapatas que necesitan 2 ó 3 hospederos para completar su vida parasitaria, como ocurre con la garrapata *Rhipicephalus bursa* y *Amblyoma*, respectivamente. El *Boophilus* se considera como una garrapata de ciclo corto.

González (1974) informó detalladamente sobre el tiempo que toma cada una de las fases de la vida parasitaria (Cuadro 1).

ECOLOGIA

La garrapata *Boophilus microplus* tiene un alto grado de adaptabilidad a diferentes condiciones de clima, acomodándose a situaciones muy variadas de altitud, temperatura, humedad y luz.

El *Boophilus* se ha encontrado en temperaturas que oscilan entre 38 y 15°C, siendo estos los extremos de temperatura toleradas por la garrapata para cumplir la fase de vida

CUADRO 1. Duración de las fases en el ciclo de vida parasitaria de la garrapata Boophilus microplus.

Fase	Instar	Primer día	Ultimo día	Moda (días)
Larva	Larva	01	03	-
	Metalarva	04	07	04
Ninfa	Ninfa	05	13	08
	Metaninfa	09	16	11
Adulto	Neandro	12	15	14
	Gonandro	15	39	15
Hembra	Neogina	13	20	15
	Partenogina	16	34	18
	Teleogina	18	35	21

Fuente: González, J. C., 1974.

libre de su ciclo. La temperatura tolerada está íntimamente ligada con la humedad del medio. En las condiciones de Australia el B. microplus no puede sobrevivir en zonas que tengan una precipitación pluvial menor de 500 mm anuales, asociada a una alta evaporación (Springell, 1974), factores que han determinado la distribución de la garrapata en dicho país.

El Boophilus se ha encontrado desde el nivel del mar hasta los 2.700 metros de altitud; ya en esas últimas condiciones la baja temperatura impide que se complete la fase de vida libre. Los factores más críticos en esta fase son la temperatura y la humedad relativa del ambiente.

El tipo de pasto parece no tener mayor influencia en la iniciación de la fase de vida libre de la garrapata (preoviposición, oviposición e incubación); sin embargo, el follaje denso ofrece un micronicho de influencia benéfica en las etapas mencionadas. Los pastos con follaje muy abundante constituyen un microclima altamente apropiado para la supervivencia de las larvas porque brindan alta humedad y una temperatura más estable.

El pasto Melinis minutiflora ofrece a las larvas del Boophilus microplus un micronicho de una marcada inhospitalidad, reduciendo en forma muy significativa la población de Boophilus. Este fenómeno había sido observado por Menéndez (1924)* en Puerto Rico y por Zacarías de Jesús (1930)* en las Filipinas. Mateus (1980) informó sobre el poder altamente repelente que tiene el pasto M. minutiflora sobre las larvas del Boophilus, atribuyendo esa propiedad a un factor de naturaleza química contenido en el pasto verde.

* Citados en comunicaciones personales por Castañeda, 1982.

En condiciones de campo el comportamiento de las larvas de *Boophilus* es similar en los pastos *Andropogon gayanus*, *Brachiaria decumbens* y *M. minutiflora*, encontrándose que las dos primeras gramíneas son altamente hospitalarias para las larvas, en contraste con el factor de repelencia demostrando por el *Melinis* (Mateus, 1980). Esta propiedad del *Melinis* ofrece grandes posibilidades en el control de garrapata, como se indicará más adelante al hablar de los métodos de control.

RESISTENCIA DE LOS BOVINOS AL *Boophilus*

En condiciones naturales algunas razas de bovinos tienen cierto grado de resistencia al *Boophilus*. Los bovinos descendientes del *Bos indicus* muestran un grado tal de resistencia al *Boophilus*, que aunque no es absoluta, sí los diferencia notoriamente de las razas descendientes del *Bos taurus*. Los mecanismos de resistencia no se conocen con exactitud pero algunos autores informan haber encontrado reacciones de naturaleza inmunológica entre los bovinos y la garrapata *B. microplus* (Brossard, 1976). Los trabajos de Roberts (1968 a, 1968 b) sobre resistencia de bovinos al *Boophilus*, así como los de Wagland (1978), son evidencia del fenómeno inmunológico mencionado.

Algunas razas de la especie *Bos taurus*, como la Jersey, también manifiestan resistencia natural muy marcada al *B. microplus* (Wharton, et al, 1973). Sin embargo, la mortalidad de garrapatas es mucho más alta en el estado de larva tanto en *Bos taurus* como en *Bos indicus* (Wagland, 1978).

Igualmente, dentro de una población de bovinos de la misma raza es común encontrar algunos animales altamente parasitados con garrapatas; la causa de esa alta susceptibilidad no ha sido estudiada.

La resistencia natural de algunas razas de bovinos al *Boophilus* se está empleando como arma para controlar la garrapata, utilizando los animales que muestran dicha característica en programas de selección, cruzamiento y multiplicación, en zonas donde las garrapatas son un problema para la ganadería.

RESISTENCIA DE LAS GARRAPATAS A LOS ACARICIDAS

La resistencia de una "raza" de garrapatas a un acaricida se ha definido como la capacidad que ella tiene de tolerar dosis de un producto que hubiera resultado letal para la mayor parte de los individuos de una población normal de la misma especie (Barnett, 1961).

Aunque no está totalmente claro el mecanismo por el cual se desencadena el proceso de resistencia, sí se ha aceptado que la resistencia es un fenómeno de preadaptación de algunos individuos dentro de una población de garrapatas (Tahori, 1977); que las características genéticas de resistencia son transmisibles y que la eliminación de la población susceptible conduce a selección, multiplicación y diseminación de la población resistente.

El *Boophilus* fué controlado durante muchos años y con mucho éxito con productos arsenicales, sin embargo, al cabo del tiempo las garrapatas desarrollaron resistencia al arsénico y ese producto fué reemplazado sucesivamente por los organoclorados, los organofosforados y los carbamatos. Empero, también se desarrolló resistencia de mayor o menor grado contra cada uno de esos productos (Grillo Torrado, 1975). Todavía no se habla de resistencia de garrapatas a la piretrina, otro de los productos utilizados, pero existe la posibilidad de que también se pueda desarrollar resistencia contra ella.

El fenómeno de resistencia a los acaricidas es de vital importancia para la ganadería porque los programas de control o de erradicación pueden llegar a ser inefectivos y conducir al fracaso cuando ésta se presenta.

Para un país es de la mayor importancia conocer a nivel nacional la situación de quimiosusceptibilidad de la población de *Boophilus* a los productos que se utilizan para su control; esta necesidad se hace más sentida si se pretende llevar a cabo un programa de control o de erradicación de la garrapata. Una vez iniciado un programa debería ser obligatorio conducir simultáneamente un plan "centinela" de vigilancia que permitiera detectar rápidamente los focos de resistencia que pudieran aparecer e interferir con el programa de control.

PERDIDAS ECONOMICAS

Diversos autores han evaluado las pérdidas económicas causadas por las garrapatas (Vidor, 1975; Wharton y Rouls-ton, 1977; Beltrán, 1977). Los cálculos se han hecho con base en las pérdidas de peso, pérdidas en producción de leche, mortalidad de bovinos y depreciación del valor de las pieles.

En el Estado Rio Grande do Sul en Brasil, las pérdidas económicas causadas por *Boophilus microplus* se calcularon sobre un total aproximado de 9 millones de bovinos, concluyéndose que para 1979 podrían llegar a ser del orden de 182 cruzeiros por animal/año (Vidor, 1975).

Aceptando una depreciación del 40 por ciento en el valor comercial de las pieles, las pérdidas por este concepto en México se calcularon en 58 millones de dólares anuales (Beltrán, 1977).

Para la ganadería de Australia las pérdidas ocasionadas por garrapata fueron calculadas en 42 millones de dólares/año (Wharton y Roulston, 1977).

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que las pérdidas biológicas causadas por el *Boophilus* constituyen otra dimensión del problema, si se considera que una hembra adulta puede llegar a consumir 3 cc de sangre durante su vida parasitaria (González, 1974).

Los trabajos realizados en Brasil por Santos da Silva (1979), sobre la relación costo-beneficio en el control de garrapata indican, aunque el ejemplo no se ilustra con cifras muy claras, que en la producción de ganado de carne, aún escogiendo el garrapaticida más caro en el mercado, resulta económicamente benéfico tratar contra garrapata.

TRANSMISION DE HEMOPARASITOS

El *Boophilus microplus*, garrapata de un solo hospedero, es el principal agente transmisor de la *Babesia argentina* (*Babesia bovis*) y la *Babesia bigemina*; también ha sido confirmada su participación en la transmisión del *Anaplasma marginale*.

En la transmisión de las babesias mencionadas las hembras juegan un papel más importante que los machos. La telegina se infecta ingiriendo sangre (infección de origen alimenticio) la cual se lleva a cabo 16 a 24 horas antes de desprenderse del bovino para caer al suelo (Calow, 1968). La babesia se multiplica dentro de la garrapata invadiendo órganos importantes tales como los ovarios, para luego localizarse en los huevos y pasar a la próxima generación de garrapatas. Una vez concluida la incubación de los huevos emergen las larvas y aquellas originadas en un huevo infectado

de babesia mantienen la infecci3n. La babesia se multiplica dentro de cada huevo y dentro de cada larva infectada. Se habla, en este caso, de transmisi3n tranov3rica de la babesia.

La Babesia argentina se multiplica por 3ltima vez en las gl3ndulas salivares de la larva y cuando esta 3ltima comienza su alimentaci3n, simult3neamente inocular la B. argentina. La larva deja de ser infecciosa una vez que ha inoculado la babesia al bovino; de esta manera ni las ninfas ni los adultos pueden transmitir B. argentina. Una vez inoculada la babesia en el bovino, 3sta se multiplica dentro de 3l.

La Babesia bigemina tiene un desarrollo m3s lento dentro de la larva y solamente est3 lista para ser inoculada al bovino cuando la larva muda al estado de ninfa; esta babesia puede ser inoculada al bovino por la ninfa o por la garrapata adulta.

Los machos de B. microplus tambi3n transmiten el Anaplasma marginale, aunque parece que no hay transmisi3n tranov3rica de anaplasma en garrapatas de un solo hu3sped (Connell y Hall, 1972).

CONTROL DE GARRAPATAS

El control de garrapatas es una pr3ctica sanitaria que se debe hacer en todas las explotaciones bovinas donde se hayan detectado. El control se debe entender como el mantenimiento de una poblaci3n de garrapatas en un n3mero tal que sea compatible con la vida de los animales y con el fin para el cual estos se explotan, cual es el de la producci3n.

La erradicaci3n de la garrapata no es aconsejable en pa3ses que tienen dificultades de orden econ3mico y t3cnico

(Bram, 1977), no solamente por los problemas que encierra un programa cuyo objetivo mismo es la erradicación, sino porque una vez obtenida se hace muy difícil mantenerla. Además se propicia que aparezca una población bovina totalmente desprotegida de la resistencia natural, lo cual constituye un riesgo.

Un programa de control debe contemplar estudios previos que definan específicamente la garrapata económicamente importante contra la que se dirigirá. En el caso de *Boophilus* esos estudios deben incluir un conocimiento exacto sobre la distribución, el ciclo de vida, la ecología y la dinámica natural de la población de garrapatas según la época del año (época seca y lluviosa), la resistencia a los acaricidas disponibles y un vasto plan de educación sanitaria.

La lucha contra la garrapata de los bovinos ha tenido muy poco éxito cuando se trata de hacerla fuera del animal hospedante. El uso de parásitos y depredadores de las garrapatas, aunque ha mostrado cierta utilidad en condiciones experimentales, no ha tenido aplicabilidad práctica.

La alteración del micro-habitat, el alejamiento del hospedante y la aplicación de acaricidas en los pastos tampoco han probado ser métodos que sean aplicables en condiciones prácticas de campo. La quema de los pastizales, que en la mayoría de los casos se hace con objetivos diferentes a los de controlar garrapatas, contribuye en alto grado a disminuir la población de larvas, pero suele haber reinfestación de la pradera, por medio de teleoginas, en un plazo muy corto.

No se ha estudiado el efecto de la henificación o del ensilado de los forrajes sobre las garrapatas, pero se sabe que las larvas del *Boophilus* pueden sobrevivir varias semanas en el heno (Barnett, 1961). Esta es la explicación de algunos brotes de babesia ocurridos en la sabana de Bogotá

en Colombia, cuando durante el verano es necesario alimentar las vacas en producción con heno llevado de clima caliente (Neira, 1981)*.

La rotación de potreros como medio de control (Wilkinson, 1957), presupone un profundo conocimiento de las etapas de vida libre de la garrapata, especialmente lo relacionado con la sobrevivencia de las larvas en los pastos; no obstante, esa práctica puede ser muy poco aplicable, dado que sería necesario dejar una pradera libre de bovinos por períodos de tiempo demasiado largos.

Los baños estratégicos (Norris, 1957), realizados cuando la población de teleoginas empieza a hacerse más grande, superando los niveles tolerables de garrapata, podrían resultar útiles cuando la cantidad de garrapata es baja y se quiere impedir que aumente muy rápidamente.

En la actualidad todavía hay problemas en el control de garrapatas porque no existe un método práctico aplicable fácilmente en el campo. Los trabajos con feromonas (Galun, 1977), el uso de garrapatas estériles, la utilización de parásitos de la garrapata y otros medios biológicos de control, aunque exitosos a nivel experimental, no tienen aplicación práctica.

El control de *Boophilus* en condiciones de campo se debe hacer integrando los conocimientos que se tienen sobre biología, ecología, uso de bovinos resistentes y aplicación de acaricidas. El uso de acaricidas merece especial consideración: se debe seleccionar uno que sea altamente efectivo contra todos los estadios de la fase parasitaria y que impida la postura de huevos fértiles; el producto no debe ser

* Comunicación personal, 1981.

tóxico para los bovinos, debe tener algún efecto residual, debe conservarse bien en las bañaderas y es altamente deseable que sea económico. Un producto debe ser seleccionado con base en su efectividad, según pruebas de campo certificadas realizadas en varias zonas del país donde se vaya a utilizar. Esas pruebas se deben repetir siquiera cada dos o tres años. Simultáneamente al uso del producto se deben hacer pruebas de quimioresistencia en las zonas donde se esté utilizando el garrapaticida, para detectar precozmente focos de resistencia antes de que sea el ganadero quien note su ineffectividad.

Como se mencionó anteriormente, el *Boophilus* desarrolló resistencia al arsénico, los hidrocarburos clorados, los compuestos organofosforados y los carbamatos, siendo posible que también desarrollen resistencia contra las formamidinas y los piretroides. En la lucha contra la garrapata el desarrollo de resistencia es uno de los problemas más importantes que se presentan y ha sido la causa del fracaso de muchas campañas de control.

Otro aspecto importante en el control de garrapata es la frecuencia de los baños y el sistema que se ha usado. La frecuencia se debe basar en el grado de control que se quiera ejercer sobre la población de garrapata, teniendo en cuenta que se deberán bañar los animales antes de que las teleoginas caigan al suelo para continuar el ciclo. Una frecuencia de 16 a 21 días, según el ciclo, sería recomendable. La selección del sistema debe tener en cuenta principalmente el número de animales a bañar. En este trabajo solo se mencionan los tres métodos más usados, en orden de efectividad: baño por inmersión, aspersion en manga y aspersion con bomba de espalda.

Como quedó anotado, el pasto Melinis minutiflora ofrece un medio inhóspito para las larvas de Boophilus, razón por la cual los animales en praderas de Melinis siempre muestran poblaciones muy bajas de garrapatas. El factor responsable de esa característica del pasto está localizado en las partes verdes de la planta y va desapareciendo a medida que éstas se secan; pareciera que se trata de un factor químico que obra como repelente (Mateus, 1980).

Estudios más profundos y detallados, sugeridos por el autor del presente informe y conducidos en la actualidad en la Universidad Nacional de Colombia, en Bogotá, han permitido establecer que en las hojas verdes del Melinis existe un compuesto de naturaleza química que no solo obra como repelente de larvas sino que tiene un alto poder larvicida y causa también alta mortalidad en las garrapatas adultas (teleoginas) en condiciones experimentales en el campo (Castañeda, 1982)*.

Esta nueva posibilidad de control de Boophilus ofrece un extraordinario potencial ya que se contaría con un producto natural que causaría poca o ninguna contaminación ambiental, serviría para otro tipo de garrapatas diferentes al Boophilus y podría ser utilizado en el control de otros ectoparásitos. Naturalmente, se necesita mayor investigación antes de hablar más de esta promisoriosa alternativa.

RESUMEN

El Boophilus microplus es la garrapata más ampliamente difundida en América Tropical y es el parásito externo de mayor importancia para la ganadería bovina.

* Comunicación personal.

En este trabajo se mencionan algunos aspectos relacionados con la distribución, el ciclo de vida, la ecología, la respuesta de los bovinos a la garrapata y se hace énfasis en la necesidad de conocer estos aspectos en detalle como base para planear actividades de control.

Se dan ejemplos sobre las informaciones existentes relacionadas con las pérdidas económicas causadas por las garrapatas y se menciona el hecho de que aún teniendo que usar garrapaticidas de alto costo en el mercado resulta rentable su control.

Se mencionan algunas alternativas para el control del parásito haciendo énfasis en el problema de la quimioresistencia inherente al uso obligado de productos químicos.

Brevemente, pero con el objeto de dar una idea general del papel del *Boophilus* en la transmisión de hemoparásitos, se ilustra sobre la transmisión de la babesia y del anaplasma.

Finalmente, se discute el potencial que encierra la posibilidad de usar los compuestos químicos contenidos en el pasto Melinis minutiflora en el control del *Boophilus* y posiblemente de otras garrapatas y ectoparásitos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. BARNETT, S.F. Lucha contra las garrapatas del ganado. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO, Roma, 1961.
2. BRAM, R. Los principios que gobiernan los programas nacionales de control de garrapatas. Seminario sobre ecología y control de los parásitos externos de importancia económica que afectan el ganado en América Latina. CIAT, Cali, Colombia. Serie CS-13. 1977.

3. BELTRAN, L.G. Características de la campaña nacional mexicana contra la garrapata. Seminario sobre ecología y control de los parásitos externos de importancia económica que afectan el ganado en América Latina, CIAT, Cali, Colombia. Serie CS-13, 1977.
4. BROSSARD, M. Relations immunologiques entre bovins et tiques, plus particulièrement entre bovins et Boophilus microplus. Acta Trop. Parasitologie 33(1): 15-36. 1976.
5. CALOW, L.L. The infection of Boophilus microplus with Babesia argentina. Parasitology 58:663-670. 1968.
6. CONNELL, M. and HALL, W.T.K. Transmission of Anaplasma marginale by the cattle tick Boophilus microplus. Nature (London) 272: 818-819. 1972.
7. GALUN, R. Control de las plagas del ganado mediante reguladores del crecimiento del insecto. Parte II. Seminario sobre ecología y control de los parásitos externos de importancia económica que afectan el ganado en América Latina. CIAT, Cali, Colombia. Serie CS-13. 1977.
8. GONZALEZ, J.C.O. Garrapato do boi. Mestre Jou. Sao Paulo, Brasil. 104 p. 1974.
9. GRILLO TORRADO, J.M. El problema de la resistencia a los acaricidas en los programas de control de la garrapata. RICAZ 8-12, Guatemala, 1975.
10. MATEUS, G. Bioecología de garrapatas. RESANDINA I. Bogotá, Colombia, 1980.
11. NORRIS, K.R. Strategic dipping for control of the cattle tick B. microplus (Canestrini) in S. Quesland. Austr. J. Agric. Res. 8: 768-787. 1957.

12. ROBERTS, J.A. Aquisition by the host of resistance to the cattle tick Boophilus microplus (Canestrini), J. Parasitol 54(4): 657-662. 1968a.
13. _____. Resistance of cattle to the cattle tick, Boophilus microplus (Canestrini): I. Development of ticks on Bos taurus. J. Parasitol 54(4): 663-666. 1968b.
14. SANTOS DA SILVA, N.G. Gusto de garrapaticidas relacionado como beneficio. Anais do I Seminario Nacional sobre parasitoses dos bovinos. Campo Grande-MS, Brasil, 1979.
15. SPRINGELL, P.M. The cattle tick in relation to animal production in Australia. World Anim. R. 10:19-23. 1974.
16. TAHORI, A.S. Acaricidas y resistencia de las garrapatas a los acaricidas. Seminario sobre ecología y control de los parásitos externos de importancia económica que afectan el ganado en América Latina. CIAT, Cali, Colombia. Serie CS-13. 1977.
17. VIDOR, T. Documento sobre programacao de pesquisa em garrapato, preparado para o director Embrapa. Brasilia, 1975. 16 p.
18. WAGLAND, B. Host resistance to cattle tick Boophilus microplus in brahman Bos indicus cattle. IV. Age of ticks rejected. Aust. J. Agric. Res. 30:211-218. 1978.
19. WHARTON, R.M.; UTECH, K.B.W. y STHERST, R.W. Tick resistant cattle for the control of Boophilus microplus. In Internacional Congress of Agarology, 3, Prague. Proceedings. pp. 697-700. 1973.

20. WHARTON, R.M. y ROULSTON, W.J. Acaricide resistance in Boophilus microplus in Australia. Workshop on hemoparasites. CIAT, Cali, Colombia. Series CE-12. 1977.
21. WILKINSON, P.R. The spelling of pastures in cattle tick control. Aust. J. Agric. Res. 8:414-423. 1957.

TRANSMISION BIOLÓGICA DE VIRUS POR INSECTOS

Francisco José Morales G. *

De los 25 grupos de virus de plantas reconocidos internacionalmente, 17 grupos tienen más de 356 especies de insectos como agentes vectores. Dentro de la clase Insecta, sin embargo, cuatro órdenes: Homóptera, Coleóptera, Thysanóptera y Hemíptera, en orden descendente de especies vectoras, tienen importancia en el fenómeno de transmisión biológica de virus por insectos. La predominancia y diversidad de especies vectoras de virus en los órdenes Homóptera y Coleóptera, han demostrado la existencia de un alto grado de especificidad de transmisión entre familias de estos órdenes y grupos de virus de plantas. En el orden Homóptera, la familia Aphididae contiene aproximadamente 195 especies vectoras de más de 150 virus clasificados en 9 de los 17 grupos transmitidos por insectos. Le siguen en orden de importancia las familias Cicadellidae (vectores de 4 grupos de virus), Delphacidae (2 grupos de virus), Aleyrodidae (1 grupo de virus), y Pseudococcidae (un grupo de virus aún no clasificado). En el orden Coleóptera, la familia Chrysomelidae, agrupa la mayor parte de las 74 especies vectoras de los 45 virus pertenecientes a 4 grupos transmitidos por Coleópteros. Otras dos familias que contienen especies vectoras de virus son la Coccinellidae y la Curculionidae. En el orden Thysanoptera solo una familia, Thripidae, y un virus han sido relacionados en experimentos de transmisión biológica. Igualmente, en el orden Hemiptera, dos especies de la familia Psyllididae han sido implicados como vectores de virus.

* Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia. Apartado Aéreo 6713.

La transmisión biológica se clasifica según la existencia o ausencia de un período de latencia o incubación del virus, una vez ingerido por el insecto vector, como transmisión "circulativa" ó "no-circulativa", respectivamente. La transmisión "no-circulativa" comprende las sub-categorías "no-persistente" y "semi-persistente", y la "circulativa" se conoce también como "persistente", según el período de latencia ó tiempo que el virus "persiste" en el insecto vector una vez adquirido. Los virus "circulativos" pueden ser sub-divididos en "propagativos" ó "no-propagativos" según exista o nó evidencia de su multiplicación en el insecto vector. Dentro de los virus "propagativos" existe transmisión vertical de virus a las progenies de hembras virulíferas.

VIROLOGIA AGRICOLA CON ENFASIS EN EL PROBLEMA DE LA
HOJA BLANCA DEL ARROZ EN COLOMBIA

Gerardo Martínez L. *

INTRODUCCION

Como técnicos del sector agrícola, tenemos la responsabilidad de producir más y mejores alimentos, y otros productos de origen vegetal. Esta responsabilidad se ve amenazada constantemente por infinidad de factores, que alteran las condiciones óptimas para la obtención de las cosechas. Entre estos factores tenemos el complejo de plagas y enfermedades de las plantas, que hacen necesaria su identificación y estudio, para así poder establecer programas de control orientados a disminuir o evitar los efectos adversos de ellas sobre el rendimiento de los cultivos.

En este complejo de plagas y enfermedades, y como punto más importante en el tema que deseamos tratar, encontramos un grupo de fitopatógenos reconocidos con el nombre de virus, los cuales están estrechamente relacionados, como se menciona en las Memorias de este Congreso** con insectos, como los principales responsables de su diseminación e inoculación, pero encontrándose también ejemplos de ácaros, hongos y nemátodos como vectores de ellos.

* Apartado Aéreo 85036 Bogotá, Colombia.

** Morales G., F.J. 1982. Transmisión biológica de virus por insectos. Centro Internacional de Agricultura Tropical. CIAT. Colombia. Memorias IX Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. pág. 137. (Resumen).

HISTORIA

La historia de la virología agrícola se remonta no solo a fines del siglo pasado, cuando se comienza a hablar de estos patógenos como virus como resultado de los trabajos de investigadores holandeses y rusos con el hoy conocido como virus del mosaico del tabaco, sino más allá, cuando a fines del siglo XVIII se habló del encrespamiento de las hojas de la papa en Europa y de la variegación de los tulipanes en los siglos XVI y XVII.

En Colombia comenzamos a hablar del posible papel de los virus, como uno de los problemas en algunos cultivos, quizás muy tímidamente, en los años 30.

A pesar del conocimiento sobre los síntomas que hoy asociamos con enfermedades causadas por virus, síntomas que se presentan como alteraciones en el desarrollo normal de las plantas, y ocasionan en la mayoría de los casos reducciones en su tamaño y alteraciones en su coloración, y en las plantas propagadas vegetativamente, la degeneración de éstas, no es sino hasta épocas muy recientes, que con el desarrollo de nuevos y modernos métodos de investigación, hemos llegado a conocer mejor estos agentes causantes de enfermedad, hemos llegado a reconocer su importancia económica, y se ha ampliado el interés y la necesidad de considerarlos, como uno de los grandes limitantes en la obtención de más y mejores cosechas.

La hoja blanca del arroz, es en Colombia uno de los ejemplos, de como un complejo de enfermedades ocasionada por uno o más virus transmitidos por Sogatodes orizicolus Muir (Homoptera: Delphacidae) ha llegado a limitar seriamente la obtención de abundantes cosechas y ha obligado a técnicos de

distintas instituciones de investigación a estudiar su naturaleza, forma de diseminación, factores que favorecen su desarrollo, e implementación de medidas de control.

SINTOMAS

Los síntomas de las enfermedades causadas por virus, se caracterizan por presentarse ya sea en el sitio de entrada del patógeno, en forma localizada en la forma de lesiones cloróticas, bastante características en algunos casos y en una forma sistémica en aquellos tejidos que se forman posteriormente a la entrada del virus a la planta.

Los efectos macroscópicos de estas infecciones sistémicas van desde una leve disminución en el crecimiento de las plantas hasta causar la muerte de las plantas enfermas, con todos los estados intermedios que podamos considerar. La mayor o menor severidad de estos síntomas está asociada a la raza del virus que se presente, a la edad de la planta en el momento de la inoculación, a la variedad o especie de planta que está siendo afectada, al nivel nutricional de estas plantas y a condiciones de luminosidad y temperatura que pueden afectar favorable o desfavorablemente el desarrollo de los síntomas.

Además de las alteraciones en el tamaño de las plantas, las enfermedades causadas por virus se asocian con síntomas de clorosis, moteados, mosaicos, amarillamientos, manchas anulares, todos estos, síntomas asociados con alteraciones en la coloración normal, no solo del follaje sino también de tallos, flores y frutos. En ocasiones y con algunos virus, se observan agallas en el follaje como resultado de la presencia de pequeños tumores en el sistema vascular, o la formación de tumores más grandes sobre tallos y raíces.

Las alteraciones macroscópicas asociadas con las enfermedades causadas por virus, alteraciones estas que se asemejan en ocasiones a anormalidades de origen genético ó a daños por herbicidas y aún por insectos, han servido para nombrar a los agentes que las ocasionan, y es así como hablamos del virus del mosaico del tabaco, el virus del mosaico del fríjol, el virus del mosaico del pepino, el virus del amarillamiento de las venas de la remolacha azucarera, el virus del rayado del maíz, el virus del rayado del trigo, el virus de la mancha anular de la papaya, el virus de los tumores en trebol o el virus de la variegación de los tulipanes. Algunos de estos síntomas pueden ser similares pero son ocasionados por virus diferentes y también se presenta el caso contrario, en el cual un mismo virus ocasiona síntomas diferentes en distintas especies de plantas y aún en distintas variedades de una misma especie. Esta situación hace difícil el utilizar la sintomatología macroscópica, como el único criterio para el diagnóstico.

En adición a los síntomas macroscópicos, si realizamos observaciones de tejidos o de células encontramos alteraciones de ellos, observándose en ocasiones ciertas inclusiones que están siempre asociadas con algunos grupos de virus, alteraciones más o menos severas de tejidos y de organellos dentro de la célula y cambios fisiológicos y bioquímicos que dan origen a la condición de enfermedad.

PROPIEDADES DE LOS VIRUS

Los trabajos sobre la naturaleza de los virus de plantas se estimularon como resultado de los estudios de Stanley en los años 30 con el virus del mosaico del tabaco, cuando los consideró de naturaleza proteínica y con los de Bawden y Pirie quienes determinaron casi simultáneamente que se trataba realmente de una nucleoproteína.

A partir de estos estudios y los realizados posteriormente, hemos llegado a saber que el ácido nucleico del virus es la parte esencial del virus y que la proteína cumple una función de protección. Una de las características importantes en los virus es que están compuestos por una sola clase de ácido nucleico, ya sea ARN o ADN, pero no ambos como ocurre en los organismos celulares. El ácido nucleico de un virus de plantas puede estar contenido en una sola partícula o en varias partículas, puede estar constituido por cadenas sencillas o por cadenas dobles y también se pueden encontrar varios fragmentos en una sola partícula.

Una de las características especiales de los virus es su tamaño. Cuando los comparamos con otros fitopatógenos visibles al microscopio de luz, vemos el porque para observarlos es necesario recurrir al microscopio electrónico, para poder determinar su forma y tamaño. Las partículas de virus tienen diversas formas y tamaños, encontrándose partículas isométricas (casi esféricas), partículas en forma de bacilo con ambos extremos redondeados, o con un extremo redondeado y el otro plano, partículas en forma de varillas más o menos rígidas o varillas sinuosas. Las dimensiones son variables, con diámetros entre 25 y 75 nanómetros en las partículas isométricas hasta longitudes entre 150 y 750 nanómetros en las partículas en forma de varillas. Las dimensiones y formas varían entre distintos virus, pero son constantes para un mismo virus y para las razas de un virus en particular.

DISEMINACION

Los virus carecen de mecanismos que les permitan la entrada a su huésped, y como necesitan de una herida para lograrlo, requieren de un vector, para poder pasar de una planta enferma a una planta sana.

La mayoría de los vectores de virus, son insectos, especialmente insectos chupadores, encontrándose en los áfidos los que parecen ser los más eficientes vectores. Hay ciertos mecanismos de especificidad en los métodos de transmisión que establecen relaciones muy interesantes entre los virus y sus vectores, llegando a hablar de diferentes mecanismos de transmisión y hasta multiplicación de los virus en sus vectores. Además de los áfidos encontramos un buen número de vectores de virus entre los cicadelidos, los delfácidos y los aleurodidos. Otros insectos chupadores también están registrados como vectores y hay ejemplos de insectos masticadores que también juegan un papel muy importante en la diseminación de virus.

También encontramos transmisión de virus por algunos ácaros y por nemátodos y hongos. Estos dos últimos jugando un papel muy importante en diseminación de virus por el suelo.

Además de estas formas de diseminación, los virus son llevados a grandes distancias en algunas ocasiones y con algunos virus en la semilla sexual y con mucha frecuencia en la semilla asexual cuando no existen programas de certificación que permitan determinar la sanidad del material que se transporta.

La propagación vegetativa de material enfermo es la forma más segura de preservar y diseminar un virus, así como incrementar sus efectos degenerativos.

Otra de las formas de transmisión de virus se presenta con algunas plantas parásitas que sirven de puente entre plantas enfermas y plantas sanas como es el caso con varias especies de Cuscuta. El hombre es también un eficiente vector de algunos virus, especialmente de aquellos con fácil

transmisión por frotamiento del jugo de plantas enfermas sobre follaje de plantas sanas, y es así como durante las labores de poda, amarre y manipuleo en general de plantas, hortícolas y ornamentales, disemina muchos virus.

METODOS DE DIAGNOSTICO

Como hemos visto previamente, nuestro interés en las enfermedades causadas por virus se inicia cuando observamos ciertas alteraciones en el comportamiento normal de las plantas. Las primeras alteraciones son los síntomas macroscópicos, y son estos, a pesar de los inconvenientes presentados, los que vamos a utilizar como un primer paso en el proceso de identificación de un virus de plantas.

El paso siguiente, cuando no se cuenta con otros métodos de diagnóstico y cuando se inicia el estudio de un virus nuevo, es el de determinar la forma de transmisión. Los primeros esfuerzos se orientan a tratar de conseguir transmisión por medios mecánicos a la planta huésped del problema, o a un grupo de plantas de distintas especies que puedan desarrollar síntomas característicos, en una forma rápida, que permita su selección como plantas indicadoras. En estas se pueden presentar lesiones locales o síntomas sistémicos bastante característicos.

Además de estos esfuerzos con métodos de transmisión mecánica, debemos reconocer o tratar de reconocer el vector del virus en consideración. Como hemos visto que los insectos son los mayores responsables de la transmisión de virus de plantas, estos deben ser considerados en el estudio, pero también se deben considerar los otros potenciales vectores. La identificación de un vector facilita los trabajos futuros de diagnóstico, ya que la especificidad que existe en muchos

casos permite facilitar la separación de problemas, si estos se están presentando. Al trabajar con vectores debemos considerar con mucho cuidado las distintas relaciones existentes entre los virus y sus vectores, ya que del buen manejo de ellas dependerán los resultados que se pueden obtener.

Además de los métodos de diagnóstico descritos, en los casos en que hay estudios previos y se ha logrado aislar y purificar el virus en consideración, es posible contar con métodos serológicos que facilitan y agilizan esta labor. Son muy variados los métodos y técnicas que se pueden utilizar y estas están relacionadas con el virus, su forma y tamaño, su estabilidad y la facilidad con que se puedan conseguir sueros con un alto título y una buena especificidad.

También, en la labor de diagnóstico juega un papel muy importante el uso del microscopio electrónico, la herramienta de trabajo que nos permite visualizar estos patógenos y la que correctamente utilizada, nos puede facilitar la identificación de virus o mezclas de virus, nos informa sobre su forma y tamaño y nos permite orientar los trabajos sobre potenciales vectores, así como todos aquellos orientados al aislamiento y purificación de los virus, y el desarrollo de otros métodos de diagnóstico.

Además con la ayuda del microscopio electrónico podemos observar cortes de tejidos, determinar la presencia de inclusiones, sitios de localización del virus y características de los tejidos y células afectadas, que en ocasiones son bastante específicas y ayudan en la labor de diagnóstico.

Las inclusiones características de algunos grupos de virus son utilizadas en ocasiones y con ciertos métodos de coloración, para hacer diagnóstico con la ayuda del microscopio de luz.

METODOS DE CONTROL

Una vez hemos reconocido a un virus y hemos determinado sus métodos de transmisión, así como su importancia económica y los factores que favorecen su desarrollo, debemos hacer uso de esta información en orientar nuestros esfuerzos a controlarlo.

Una de las primeras acciones puede estar orientada al manejo de su vector o vectores. Todas aquellas condiciones adversas a la presencia de altas poblaciones de un vector, van a favorecer una menor incidencia de la enfermedad. Es así como con estudios orientados a conocer hábitos del vector, plantas hospedantes y métodos de control, también estamos contribuyendo al control de los virus que ellos transmiten.

Otra de las alternativas de control están orientadas a la identificación de germoplasma resistente o tolerante al virus o resistente o tolerante al insecto. La manipulación de estos factores ha contribuido en muchas oportunidades a la solución de algunos problemas causados por virus.

También es necesario trabajar con esquemas de épocas de siembra, distancias de siembra, control de malezas, rotación de cultivos, todos ellos orientados a alterar las condiciones para el incremento de las poblaciones de vectores y a disminuir el potencial de inóculo disponible para adquisición y posterior transmisión a las nuevas siembras.

Debemos de contar con esquemas de certificación de semillas que nos permitan contar con semillas provenientes de campos o áreas libres de las enfermedades en consideración, especialmente cuando se trata de problemas con transmisión por semilla sexual.

En los casos de materiales de propagación vegetativa, los esquemas de certificación de semillas deben incluir programas orientados a la obtención y multiplicación de plantas libres de virus. Lo primero se está logrando con tratamientos de altas temperaturas y el cultivo in vitro de tejidos meristemáticos. Una vez se obtiene el material libre de virus, éste se incrementa en condiciones en las cuales la baja población de vectores y el aislamiento de campos con plantas enfermas, facilite la conservación de la sanidad del material por el mayor tiempo posible.

LA HOJA BLANCA DEL ARROZ

Los primeros registros sobre el problema de la hoja blanca del arroz en Colombia, los presenta Carlos Garcés Onejuela en 1940, 1941. Es hacia 1956 cuando esta enfermedad comienza a ser considerada de importancia, no solo en Colombia sino también en otros países de América Latina y del Caribe. Se comienza a hablar de un virus, pero debemos indicar que estamos en una época en la cual damos este nombre a todos aquellos patógenos que no podemos asociar con hongos o bacterias o nemátodos.

La situación ha cambiado y en el momento, al reconocerse la existencia de otros patógenos distintos a los virus, se está siendo más exigente antes de pasar a llamar a un patógeno en particular como virus.

Si atendemos a los síntomas característicos que se observan en las plantas de arroz afectadas por el problema de la hoja blanca, encontramos que los primeros síntomas se presentan en la forma de pequeñas lesiones cloróticas hacia la base de las hojas más nuevas. Al desarrollarse un poco más la planta afectada se comienza a observar un incremento en el número de lesiones, estas se fusionan y se presentan en

la forma de rayas cloróticas continuas. Más tarde, y como resultado del incremento en el número de lesiones se observan áreas completamente cloróticas, síntomas estos que dieron origen al nombre de la enfermedad: hoja blanca del arroz.

La severidad de los síntomas varía según el estado de desarrollo de la planta y la variedad afectada, encontrándose en los casos más severos muerte de las plantas afectadas y en los casos menos severos necrosis y vaneamiento de las espigas con sus consiguientes resultados sobre calidad y cantidad de grano.

En ocasiones se observa lo que pudieramos llamar recuperación de las plantas afectadas, presentándose las lesiones cloróticas en una forma más o menos clara pero sin llegar a ser tan numerosas que alcancen a producir rayas continuas y observándose que en hojas posteriores los síntomas desaparecen.

Los trabajos realizados para determinar su método de transmisión indican que no hay transmisión por medios mecánicos ni a través de semilla sexual y que el principal responsable en arroz es el delfácido S. orizicolus. Existen también evidencias de transmisión por S. cubanus (Grawford), pero no por insectos chupadores registrados en arroz.

Existen estudios que indican que se trata de un patógeno circulativo en su insecto vector y posiblemente propagativo, esto es que se multiplica en el vector, siendo posible el paso del agente causal de las hembras transmisoras a su progenie.

La habilidad para transmitir este problema está controlada genéticamente, y mientras en poblaciones de campo se registran eficiencias de transmisión alrededor de un 10%, es

posible alcanzar valores mucho más altos, mediante cruzamientos controlados de insectos inoculativos. Existe transmisión por ninfas desde su primer instar así como por adultos, tanto machos como hembras. Los períodos de incubación en el insecto van desde unos 7 días en ninfas jóvenes hasta 13-16 días en ninfas en estados posteriores de desarrollo, o en adultos. El período de incubación en la planta es de alrededor de 7 días, dependiendo de la edad de la planta inoculada y de las condiciones ambientales en las cuales se estén cultivando (Lobatón, V. & G. Martínez López, 1976. Algunas relaciones biológicas insecto-planta-patógeno en la enfermedad hoja blanca del arroz. Noticias Fitopatológicas 5:29-37).

Los trabajos orientados a identificar el agente o agentes causales de la enfermedad indican la posible existencia de dos virus diferentes. Uno de ellos con formas isométricas de alrededor de 42 nanómetros de diámetro (Herold, F.; G. Trujillo & K. Munz, 1968. Viruslike particles related to hoja blanca disease of rice. *Phytopathology* 58: 546-547) y otro con partículas en forma de filamentos (Shikata, E. & G. E. Galvez-E. 1969. Fine flexuous threadlike particles in cells of plants and insect hosts infected with rice hoja blanca virus. *Virology* 39: 635-641).

Algunos trabajos de investigación en el CIAT en los años 1969-1970 estuvieron orientados al aislamiento y purificación del agente causal de la hoja blanca del arroz, así como a la producción de antisueros. Posteriormente Lobatón y Martínez (1976) reestudiaron métodos de aislamiento y purificación, alimentación a través de membranas e inyección de insectos, sin alcanzar a conseguir nuevos datos sobre la forma y tamaño de las partículas.

Los programas de control del complejo de la hoja blanca del arroz, se orientaron inicialmente al reconocimiento de materiales con resistencia al insecto así como al agente causal de la enfermedad. Posteriormente y por alrededor de 10 años se ha trabajado exclusivamente en el manejo de materiales con resistencia al insecto vector, habiéndose logrado, por varios años, reducir la incidencia de la hoja blanca del arroz a niveles insignificantes. En los últimos 2 - 3 años se ha registrado nuevamente pérdidas altas como resultado de este problema y se ha vuelto a ver la necesidad de estudiar un poco más el problema.

En estos estudios se busca reconocer si realmente se trata de uno ó más virus, pues se pueden encontrar situaciones similares a las que se han encontrado en maíz con dos virus diferentes produciendo síntomas de hoja blanca (Martínez López G. 1981. Los virus del maíz en Colombia: Estudios preliminares. Memorias IX Congreso Nacional de Ingenieros Agrónomos. Cali. Julio 17-20. 1981. I-4-9), uno de ellos con partículas isométricas de alrededor de 45 nanómetros de diámetro y otro con varillas filamentosas, en ambos casos situaciones similares a las registradas previamente para la hoja blanca del arroz.

También se ha vuelto a ver la necesidad de incluir en los programas de mejoramiento genético, no solo los factores orientados a reconocer resistencia al insecto, sino también aquellos relacionados con resistencia al agente o agentes causales de la enfermedad.

Son aún numerosos los interrogantes que se presentan con el problema de la hoja blanca del arroz, no se conoce con certeza la naturaleza de su agente o agentes causales, y hay numerosas oportunidades para la integración de entomólogos, fitopatólogos y mejoradores, para buscar una solución a este

serio problema para los arroceros no solo colombianos sino también de otros países de la América y el Caribe.

HOMENAJES Y ENTREGA DE PREMIOS OTORGADOS POR LA SOCIEDAD
COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

1. PREMIO HERNAN ALCARAZ VIECCO

Entrega del Premio Hernán Alcaraz Viecco a cargo de los doctores Roberto Gómez A. y Germán Valenzuela, correspondiente al VIII Congreso Socolen realizado en Medellín.

Acta de las Sesiones de Trabajo del VIII Congreso.
Medellín, Julio 29, 30 y 31 de 1981.

PREMIO HERNAN ALCARAZ VIECCO.

Terminadas las sesiones de trabajo realizadas durante el VIII Congreso en Medellín, los días 29, 30 y 31 de Julio de 1981, los diferentes moderadores que la presidieron hicieron entrega a la Secretaría de Socolen, de los trabajos seleccionados para concursar al Premio Hernán Alcaraz Viecco. Estos trabajos fueron:

1. Acaros Fitoseidos de Colombia (Acarina Phytoseiidae) realizado por G. J. Moraes, H. A. Denmark y J. M. Guerrero.
2. Biología y hábitos de Zulia colombiana (La llemand) plaga del pasto Brachiaria spp realizado por Guillermo Arango y Mario Calderón.
3. Niveles de resistencia al gorgojo común, Zabrotes subfasciatus Boheman en frijoles cultivados y silvestres, presentado por César Cardona.
4. Caracterización Histo-morfológica del daño del "Minador de la hoja" Leucoptera coffeella en especies híbridos de Coffea spp y observaciones sobre resistencia, presentado por Reinaldo Cárdenas M.

5. Insectos del cáliz de la flor de la badea (Passiflora quadrangularis) y su incidencia en la caída del fruto, presentado por María del Pilar Hernández.
6. Biología y control natural de Peridroma saucia, plaga de la flor de la curuba (Passiflora mollissima), presentado por Patricia Chacón de Ulloa.
7. Estudio sobre la resistencia del frijol lima al Empoasca kraemeri Ross Moore. Judith M. Lyman, César Cardona y Jorge García.
8. Efecto de cinco variedades de frijol de la biología y la fecundidad de la arañita roja, Tetranychus desertorum Banks.
9. Estudio sobre ciclo de vida y hábitos de Scaphytopius fuliginosus (Osborn). Bertha Alomía de Gutiérrez.
10. Aspectos biológicos de los barrenadores del tallo de la curuba (Passiflora mollissima) en el Valle del Cauca. Patricia Chacón de Ulloa y Martha Rojas de Hernández.
11. Ciclo de vida y hábitos de Antigastra catalaunalis (Duponchel). Michael Blumenthal.
12. Población de insectos y niveles de preferencia en seis variedades de ajonjolí. Michael Blumenthal.
13. Algunas observaciones sobre Trichogramma spp como parásitos de Anticarsia gemmatalis. Jaime Pulido F. y Hernando Suárez G.
14. Pérdidas en material de yuca causadas por insectos y ácaros. Anthony C. Bellotti, Octavio Vargas, Bernardo Arias, Berthart Lohr y David Byrne.

15. Pérdidas en rendimiento causadas por moscas blancas en el cultivo de la yuca. Octavio Vargas H. y Anthony C. Bellotti.
16. Evaluación de daños ocasionados por la mosca blanca Bemisia tabaci (Gennadius) en habichuela. Miguel Benavides.
17. Control por resistencia varietal del barrenador del tallo, Caloptilia sp plaga de la leguminosa forrajera Stylosanthes spp. Mario Calderón.

De los 17 trabajos seleccionados fueron entregados a los integrantes del jurado: Miguel Herrera (representante de las agremiaciones), Germán Valenzuela (representante de casas comerciales), en reemplazo de Rafael Cancelado, Arístobulo López (representante de ICA), Juan Raigosa (representante de Junta Directiva), Raúl Vélez (representante de los profesores) y Nora Jiménez (representante de los asistentes técnicos).

Una vez tabulado el puntaje dado a cada uno de los trabajos por parte de los jurados (los formularios de la evaluación reposan en la Secretaría de Socolen), se encuentra que el veredicto final es entregar el premio Hernán Alcaraz Viecco al trabajo "Niveles de resistencia al gorgojo pintado, Zabrotes subfasciatus (Boheman) en frijoles cultivados y silvestres" cuyos autores son: César Cardona Mejía, Aart Van Schoonhoven y José Flower Valhor.

2. PREMIO FRANCISCO LUIS GALLEGO

Entrega del Premio Francisco Luis Gallego a cargo del doctor Roberto Gómez A., correspondiente al VIII Congreso de Socolen realizado en Medellín.

Acta de las Sesiones de Trabajo del VIII Congreso.
Medellín, Julio 29, 30 y 31 de 1981.

Terminadas las sesiones de trabajo realizadas durante el VIII Congreso en Medellín, los días 29, 30 y 31 de Julio de 1981, los diferentes moderadores que la presidieron hicieron entrega a la secretaría de Socolen, de los trabajos seleccionados para concursar al Premio Francisco Luis Gallego. Estos trabajos fueron:

1. Efecto del tamaño en cantidad de gotas de aspersion de agroquímicos sobre la cobertura en el follaje del café. Miguel J. Barriga.
2. Biología e identificación de la arañita roja (Tetranychus sp) en el clavel (Dianthus caryophyllus L.). José Raúl Suárez y Reinaldo Ortíz.
3. Estudio preliminar sobre el daño y comportamiento de Piezodorus guildinii (Westwood) y Podisus nigripinus (Dallas) en soya. Jairo Vidal.
4. Estudio preliminar de la biología y morfología de Cyrtomenus bergi Froeschner, nueva plaga de la yuca. César A. García.
5. Biología y ecología de Liriomyza trifolii minador del crisantemo en el departamento del Cauca. Antonio José Prieto.
6. Comportamiento del gusano rosado de la india (Pectinophora gossypiella) en semilla de algodón almacenada, Jorge Alonso Beltrán.
7. Ciclo de vida y control de la palomilla del tubérculo de la papa Phthorimaea operculella (Zeller), en la zona Centro del departamento de Boyacá. Martha Gina Zárate.

Los 7 trabajos anteriores fueron entregados a los integrantes del jurado, representado por los profesores de Entomología de las diferentes Facultades de Agronomía del país, Iván Zuluaga, Gilberto Morales, Alfredo Saldarriaga y Rubén Restrepo.

Una vez tabulado el puntaje dado a cada uno de los trabajos por parte de los jurados, cuyos formularios de evaluación reposan en la Secretaría de Socolen, se encontró que el veredicto final es otorgar el premio Francisco Luis Gallego al trabajo "Biología e identificación de la arañita roja (Tetranychus sp) en el clavel (Dianthus caryphilus L.). José Raúl Suárez y Reinaldo Ortíz Muñoz.

3. CONCURSO DE FOTOGRAFIA

Acta del concurso de fotografía.
Cali, Julio 23 de 1982.

En reunión efectuada el día de hoy, Julio 23 de 1982, el Jurado Calificador del Concurso de Fotografía Entomológica, integrado por: Felipe Mosquera París, Bernardo Palacio Pelaez, Alejandro Madrigal C. y Aristóbulo López Avila, seleccionó 5 transparencias de un total de 30 inscritas para el concurso. Esta selección fue hecha teniendo en cuenta principalmente el valor científico, la calidad artística y la dificultad para lograr la fotografía.

Por unanimidad el jurado decidió calificarlas de acuerdo a la siguiente relación:

1. Libélulas copulando, tomada en Chigorodó - Antioquia.
Autor: Eduardo J. Urueta S.
2. Cópula de Melanagromyza, tomada en Bogotá.
Autor: Alfredo Acosta.

3. Acridido del coco, tomada en Bocas de San Juan.
Autor: Hernando Patiño.
4. Larvas de Pseudophinx tetrio en flores de moncayo, tomada en Palmira.
Autor: Hernando Patiño.
5. Orthoptero sobre lulo, tomada en Restrepo - Valle
Autor: Hernando Patiño.

Por lo anterior se le adjudica el premio fotográfico patrocinado por Dow Química de Colombia, a la transparencia "Libélulas copulando", cuyo autor es el doctor Eduardo J. Urueta S.

A las transparencias 2 y 3 se les entregará una mención honorífica.

4. HOMENAJE DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA A LOS DOCTORES LAZARO POSADA OCHOA Y ALFREDO SALDARRIAGA VELEZ

Ha sido conducta de nuestra Sociedad en un acto central de cada Congreso, rendir justo homenaje a profesionales que en una u otra forma, hacen o han hecho historia en el Campo Entomológico. Hoy estas circunstancias nos conducen a exaltar con justicia y con sobrados merecimientos a dos distinguidos entomólogos; los doctores Lázaro Posada Ochoa y Alfredo Saldarriaga Vélez.

Son tantos y tan fraternales los hechos en la vida de ellos que los identifica, que podríamos empezar diciendo: Cuál de los dos tipifica mejor al antioqueño, como quiera que ambos nacieron en Caldas (Antioquia) y una vez terminados sus estudios secundarios dejaron las montañas atraídos por el esplendor del Valle del Cauca y llegaron a Palmira a iniciar sus estudios universitarios en la Facultad de Ciencias Agropecuarias en los años 1954 Alfredo y 1955 Lázaro. Una vez concluidos éstos, su patria chica los reclama y regresan a Medellín donde empiezan sus actividades en la Granja "Tulio Ospina" entonces DIA, hoy ICA.

El Instituto Colombiano Agropecuario, en reconocimiento a sus capacidades les dió en 1958 y 1973 a Lázaro y en 1958 a Alfredo la oportunidad de realizar sus estudios de Post-grado en el exterior. Años después les confiere el Instituto la responsabilidad de dirigir el Programa de Entomología a escala nacional, en diferentes ocasiones.

El Programa de Estudios para Graduados ICA-UN los vincula como profesores desde su fundación. A través de su cátedra han llevado a las nuevas generaciones de entomólogos, su escuela, su formación, lo cual sin temor a equivocarnos

es el mayor motivo de orgullo para ellos y de gratitud para quienes han recibido sus sabias enseñanzas.

No solamente en la educación han hecho Lázaro y Alfredo una meritoria carrera profesional sino también como investigadores. Es así como Alfredo desde el inicio mismo de su trabajo en Tulio Ospina estudia las plagas del maíz y los problemas de los granos almacenados, entregando al país a lo largo de sus 27 años de vida profesional, el mayor acopio de información que sobre estos temas puede consultarse en sus 66 artículos científicos conocidos nacionalmente y en Reuniones Internacionales a las cuales ha asistido en representación de Colombia.

Lázaro a su vez, hizo las primeras contribuciones realizando estudios con herbicidas en maíz y trigo pero el fuerte de su trabajo investigativo lo ha dirigido hacia las plagas del cultivo de la papa y su control, resultados que ha consignado en más de 25 publicaciones científicas conocidas nacional e internacionalmente a través de los diferentes eventos a los cuales ha asistido como invitado especial y en otros eventos en los cuales ha participado, durante sus 27 años de servicio profesional. Ha sido Lázaro un Asesor de Proyectos de Investigación en forma permanente, y un Consultor de Programas en el campo de la Entomología. En reconocimiento a esto fué invitado en 1974 a Roma por la FAO para discutir Programas de Control Integrado de Plagas. Con mérito suficientes fué elegido en 1971 presidente de la Asociación Latinoamericana de Entomólogos, ALAE.

Alfredo y Lázaro han sido ejes de dos de las publicaciones más importantes con que cuenta el Programa de Entomología del ICA como son la "Guía para el control de Plagas" y la "Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia".

Fué Alfredo quien dió la iniciativa de hacer una publicación periódica de carácter entomológico llamada "Notas y Noticias Entomológicas", cuya publicación llega a los 10 años de vida el próximo mes de Septiembre. Gracias al te^zón y amor puestos en cada una de sus páginas por Lázaro quien ha venido desde sus primeros números, reuniendo la información engregada por todos los colaboradores de este sencillo pero muy valioso órgano informativo que se constituye en una fuente de consulta permanente y obligada de estudiantes y profesionales donde pueden encontrar toda una evolución de hechos entomológicos a nivel nacional.

Fué también Lázaro quien contribuyó eficazmente a la recopilación de la "Lista de predadores, parásitos y patógenos de insectos registrados en Colombia".

Son tantas más las realizaciones y contribuciones de Lázaro y Alfredo que sería interminable continuar exaltando su fecunda contribución a la ciencia entomológica y la trascendencia de sus enseñanzas a las nuevas generaciones. Solo tenemos por ahora para ellos este sencillo pero sincero homenaje que les rendimos a través de la Sociedad Colombiana de Entomología y en nombre de todos los que hemos estado muy cerca de su trabajo y conocemos sus valiosos aportes.

Permítame doctor Lázaro Posada Ochoa entregarle una placa que dice: "La Sociedad Colombiana de Entomología rinde homenaje a su socio Lázaro Posada Ochoa, como Maestro e investigador de la ciencia entomológica".

Permítame doctor Alfredo Saldarriaga Vélez entregarle una placa que dice así: "La Sociedad Colombiana de Entomología rinde homenaje a su socio Alfredo Saldarriaga Vélez por su meritoria labor en la docencia y en la investigación entomológica".

ACTA CORRESPONDIENTE A LA ASAMBLEA GENERAL REALIZADA DURANTE
EL IX CONGRESO

FECHA: Julio 23 de 1982
HORA: 6 de la tarde
LUGAR: Cali
SEDE: Hotel Intercontinental

ORDEN DEL DIA:

1. Verificación del quorum.
2. Lectura del acta correspondiente a la Asamblea General del VIII Congreso.
3. Informe del Presidente.
4. Informe de Tesorería
5. Relación de trabajos seleccionados para el premio Hernán Alcaraz Viecco.
6. Relación de trabajos seleccionados para el premio Francisco Luis Gallego.
7. Propositiones.
8. Elección de sede del X Congreso.
9. Elección nueva Junta Directiva.
10. Posesión y Clausura.

DESARROLLO DE LA REUNION:

1. Verificación del quorum.

Una vez revisada la lista de socios a paz y salvo con la Tesorería se encontró que de 175 socios asistentes al IX Congreso con derecho a voz y voto, se hallaban presentes en el recinto 114, existiendo el quorum reglamentario de acuerdo a los estatutos; en consecuencia el Presidente ordenó la iniciación de la Asamblea, según el orden del día propuesto.

2. Lectura del acta correspondiente a la Asamblea General del VIII Congreso realizado en Medellín.

Esta acta fué aprobada por unanimidad por la Honorable Asamblea.

3. Informe del Presidente de la Sociedad Colombiana de Entomología, doctor Roberto Gómez Aristizabal a la Asamblea del IX Congreso.

Sea lo primero agradecer al Comité Organizador del IX Congreso la dedicación y esfuerzo puestos para lograr que el Congreso alcanzara un rotundo éxito. A las personas y entidades que en una u otra forma patrocinaron el IX Congreso va nuestro profundo agradecimiento. Especial mención merecen Colciencias y Cenicaña, cuyos valiosos aportes de orden económico han ayudado a la publicación de la Revista y las Memorias y a traer Conferencistas de la talla del doctor Bennett.

La Facultad de Agronomía de Palmira, el CIAT han colaborado en la preparación de algunas de las publicaciones de la Sociedad, para ellas también van los agradecimientos.

Los Comités Regionales de Socolen de Antioquia, Cundinamarca, Valle y Boyacá prepararon y realizaron Seminarios de gran interés los cuales dejaron muy en alto el nombre de la Sociedad, estos Seminarios fueron:

- Plagas en cultivos de maíz, sorgo y soya, realizado en Buga el 20 de Noviembre de 1981 y organizado por el Comité Seccional del Valle del Cauca.
- Seminario Dengue y fiebre amarilla, realizado en Medellín y organizado por el Comité Seccional de Antioquia.
- Seminario sobre Phthorimaea operculella, realizado en Bogotá el 4 de Diciembre de 1981 y organizado por el Comité

Seccional de Cundinamarca.

- Seminario sobre Phthorimaea operculella, realizado en Tunja, el 24 de Marzo de 1982 y organizado por el Comité Seccional de Boyacá.
- Seminario sobre plagas en cultivos de flores, realizado en Bogotá el 30 de Abril de 1982 y organizado por el Comité Seccional de Cundinamarca.

La Junta Directiva para lograr una mejor difusión de las labores de la Sociedad organizó los Comités Regionales de Bucaramanga, Ibagué, Villavicencio, Montería, Cundinamarca, Antioquia y Boyacá. Vale la pena llamar la atención de la importancia que tienen estos Comités Regionales y de que cada uno de los socios pertenecientes a estos Comités trabajen en una forma dedicada y consciente para poder mantener en alto el nombre de Socolen.

Una de las preocupaciones de la Junta Directiva fué la de solucionar el aspecto legal de la Revista Colombiana de Entomología, principal órgano de difusión de la Sociedad y es así como se obtuvo la licencia por parte del Ministerio de Gobierno para el funcionamiento de la revista mediante Resolución 002274.

También, se hicieron los trámites respectivos y se obtuvo de la Administración Postal Nacional la tarifa postal reducida, lo que representa para la Sociedad una importante economía en los costos de correo correspondientes al envío de las revistas.

En el aspecto de captación de nuevos socios se aprobaron 56 solicitudes de ingreso a la Sociedad y se subsanó en gran parte la cartera correspondiente a socios morosos.

Socolen por intermedio de su Vicepresidente Alejandro Madrigal suscribió el Acta de Creación de la Fundación Nacional de la Entomología Forestal (FUNDEF), como entidad fundadora. Esta fundación tiene como sede la ciudad de Medellín.

Se mantuvieron buenas relaciones con entidades nacionales de apoyo a la Entomología como Colciencias, ICFES, Cenicaña, ICA, CIAT y Facultades de Agronomía. Ello ha permitido la realización de Seminarios y Conferencias con destacados científicos nacionales e internacionales en los diferentes eventos de la Sociedad.

Gracias a estas buenas relaciones se ha logrado el concurso de los prestigiosos científicos que dictaron las conferencias especiales en el presente Congreso.

Se participó activamente en el Comité para la prevención y control del picudo en el Valle del Cauca, Comité creado por el ICA en Octubre de 1981. El Presidente de este Comité es el doctor Juan de Dios Raigosa, además los doctores Hernando Pino y Francisco Rendón, miembros de la Junta Directiva de Socolen pertenecen a dicho Comité.

Se publicaron en el período 81 a 82, 5 Entomólogos en los cuales quedaron consignadas las principales actividades de la Sociedad.

Se prepararon los volúmenes 6 Nos. 3 y 4 y 7 Nos. 1 y 2 de la Revista Colombiana de Entomología, de los cuales el primero de los enunciados se entregó en el presente Congreso y el segundo será distribuido vía correo la próxima semana.

Se mantuvieron los contactos de la revista con suscriptores de diferentes países de América y Europa, lo mismo que contactos a nivel nacional. Se destaca la solicitud del COMMONWEALTH INSTITUTE OF ENTOMOLOGY, con el fin de extractar los trabajos

de la Revista Colombiana de Entomología en el Review of Applied Entomology, Serie A. Importante Organismo de divulgación internacional de trabajos entomológicos.

Otras publicaciones preparadas por miembros de los Comités Seccionales fueron:

- Plagas de maíz, sorgo y soya y
- Phthorimaea operculella.

Antes de finalizar el presente informe quiero a nombre de la Junta Directiva dar los más sinceros agradecimientos al Comité Organizador del VIII Congreso, realizado en Medellín en el año de 1981, quienes al rendir el balance de dicho Congreso, contribuyeron con más de \$ 700.000,00 para engrosar el patrimonio de la Sociedad.

Personalmente quiero agradecer a cada uno de los compañeros de Junta Directiva quienes con entusiasmo, apoyo y dedicación colaboraron en cada una de las actividades pertinentes a la misión a nosotros encomendada e hicieron que el manejo de las riendas de la Sociedad fuera menos difícil para mí.

A Margarita Gutiérrez, damos un agradecimiento por su eficiente labor.

A cada uno de los socios va nuestra voz de agradecimiento y los invitamos a que no decaigan en su entusiasmo y siempre estén atentos a colaborar en bien de la Sociedad.

Muchas gracias.

4. Informe de Tesorería entregado en el IX Congreso de Socollen, Cali, Julio 21, 22 y 23 de 1982.

El movimiento de tesorería durante el período comprendido entre Julio 10. de 1981 y Junio 30 de 1982 se resume en dos partes:

1. Se muestra en la primera parte el volumen al que ascendieron las operaciones realizadas y el estado financiero de la Sociedad a Junio 30 de 1982.

Al terminar el período anterior Julio 1/81 existía un saldo líquido de \$ 625.202,74 discriminados así: en el Banco Popular \$ 203.888,40 y en Davivienda \$ 421.314,34.

El total de ingresos en el período Julio de 1981 a Junio de 1982 ascendió a la suma de \$ 4.115.994,34 y el total de egresos ascendió a la suma de \$ 3.558.006,83 teniéndose un saldo líquido a la fecha de \$ 1.183.190,27, discriminados así:

\$ 93.397,35 en el Banco Popular y \$ 1.089.792,92 en Ahorramas.

2. La segunda parte del Informe muestra en forma detallada el movimiento de la Tesorería durante dicho período.

Los mayores ingresos recibidos fueron por:

2.1. VIII Congreso realizado en Medellín \$ 711.632,40.

2.2. Cuotas de sostenimiento socios \$ 252.348,00 superando casi en \$ 100.000,00 la recaudada el año anterior.

2.3. Socios Patrocinadores VIII Congreso y IX Congreso \$ 183.000,00.

2.4. Venta de publicaciones \$ 114.190,00.

Las erogaciones principales fueron ocasionadas por los rubros:

- Publicaciones, representadas en impresión de la Revista, Memorias Congreso, Seminarios, Resúmenes, Entomólogo y
- Caja Menor (envío correspondencia).

Con el fin de reducir los costos de envío de correspondencia se terminaron los trámites de Tarifa Postal Reducida que proporciona un ahorro considerable en el costo del correo.

La elaboración y presentación de la Declaración de Renta de la Sociedad ha sido una responsabilidad permanente de la actual Junta Directiva, ya que es un documento de vital importancia para cualquier actividad económica. También se tramitó lo relacionado con la exoneración de impuesto en la cuenta de ahorros.

A esta fecha de corte, es grato presentarles un depósito total en Banco y en cuenta de ahorros que asciende a \$ 1.183.190,27 faltando aún por consignar \$ 295.000,00 aprobados por Colciencias para los números de la revista que entregamos a ustedes en el último año y pendiente también los dineros dados en préstamo al Comité Organizador de este IX Congreso (\$ 296.624,00). El Comité Seccional de Cundinamarca tiene un depósito en banco de \$ 66.202,00 (Junio 30/82) y el Comité Seccional de Antioquia \$ 13.203,57 (Diciembre 31/81) dineros estos que serán girados a la Cuenta Única de nuestra Sociedad.

Quiero resaltar la magnífica colaboración del señor Revisor Fiscal, Francisco Rendón y de la señorita Margarita Gutiérrez en la elaboración de este informe.

El libro de bancos, las chequeras, el libro de caja menor, las declaraciones de renta (incluyendo la de 1981) están a disposición de cualquier socio que esté interesado o tenga alguna inquietud respecto a las actividades desarrolladas por la Tesorería durante el período Julio 10. de 1981 y Junio 30 de 1982.

SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

"SOCOLEN"

- INFORME DE TESORERIA

JULIO 1o. DE 1981 A JUNIO 30 DE 1982

Saldo líquido a favor en Julio 1/81\$ 625.202,74

En Banco Popular Palmira..... \$ 203.888,40

En Davivienda Palmira..... \$ 421.314,34Ingresos

Consignado Davivienda	\$ 905.000,00	
Intereses Davivienda	<u>87.919,89</u>	\$ 992.919,89

Consignado Ahorramas Palmira	\$ 1.214.234,23	
Intereses Ahorramas Palmira	<u>75.558,69</u>	\$ 1.289.792,92

Consignado Banco Popular (ver anexo)		<u>\$ 1.833.281,55</u>
--------------------------------------	--	------------------------

Total Ingresos		<u>\$ 4.115.994,34</u>
----------------	--	------------------------

SUMAN.....		<u><u>\$ 4.741.197,10</u></u>
------------	--	-------------------------------

Saldo líquido a favor en Junio 30/82\$ 1.183.190,27

En Banco Popular Palmira	\$ 93.397,35
En Ahorramas Palmira	<u>\$ 1.089.792,92</u>

Egresos

Davivienda Palmira (cancelación cuenta)	\$ 1.414.234,23
Ahorramas Palmira	200.000,00
Banco Popular Palmira (ver anexo)	<u>1.943.772,60</u>

Total egresos		<u>\$ 3.558.006,83</u>
---------------	--	------------------------

SUMAN.....		<u><u>\$ 4.741.197,10</u></u>
------------	--	-------------------------------


FULVIA GARCIA ROA
Tesorera


FRANCISCO RENDON CUARTAS
Revisor Fiscal

SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

"SOCOLENI"

INFORME DE TESORERIA

JULIO 1o. DE 1981 A JUNIO 30 DE 1982

RELACION DE INGRESOS

- Recibido de Junta Organizadora VIII Congreso Socolen, Medellín Julio de 1981. Saldo único recibido de Junta Organizadora.	\$ 711.632,40
- Cuotas sostenimiento de socios	252.348,00
- Aporte de ICFES para financiación II Encuentro Nacional de Profesores de Entomología, (Cali, Mayo de 1981)	100.000,00
- Socios Patrocinadores de Socolen, VII Congreso Medellín y IX Congreso Cali.	183.000,00
- Venta de publicaciones y llaveros	114.190,00
- Recibido de Comité Organizador Seminario Plagas del Maíz, Sorgo y Soya. (Buga, Noviembre 1981), y aporte de Dow Química.	39.426,00
- Recibido de Comité Seccional Cundinamarca por pago de préstamo para pago de organización Seminarios.	15.000,00
- Recibido de FMC Corporation, patrocinador premio Francisco Luis Gallego.	15.000,00
- Consignación dinero retirado de la cuenta de ahorros Davivienda.	200.000,00
- Consignación dinero retirado de la cuenta de ahorros Ahorramas	200.000,00
- Comisiones bancarias.	2.285,15
- Cheque no cobrado, girado a Truman Cubillos.	<u>400,00</u>
TOTAL INGRESOS.....	\$ <u><u>1.833.281,55</u></u>


RELACION DE EGRESOS

- Gastos de publicaciones e impresos diferentes a la Revista de Socolen \$ 211.675,00
- Cancelado a Amanda Villegas por compaginación Memorias VIII Congreso, Seminario sobre Plagas de Maíz, Sorgo y Soya, colocación lomos, cosida y refilada (1.200 ejemplares). 11.000,00
- Cancelado a Papelería Támara por compra de papel contact (30 metros) y 500 sobres de Manila, compra cartulinas para formularios inscripción socios. 5.995,00
- Cancelado a Facultad Palmira, como donación para compra de materiales impresión publicaciones, de acuerdo al siguiente detalle:
Por concepto matas de caucho y bandas de acero por valor de \$ 8.683,00 (Fact. 002668 de Diciembre 15/81) y compra de materiales Impresión (Recibos. Junio 2 y 9/82) \$ 3.317,00\$ 12.000,00
- Cancelado a Provedesas por compra 150 resmas de papel para resúmenes Seminario Plagas Forestales (Pereira) Fact. 2241 de Julio 2/81. 37.965,00
- Cancelado a Litografía Nueva Impresión por impresión 700 carátulas resúmenes y 700 carátulas Memorias VIII Congreso, Medellín (Fact. 0104 de Julio 4/81). 22.400,00
- Cancelado a Truman Cubillos por impresión Memorias y Resúmenes VIII Congreso, Seminario Plagas Forestales, Entomólogos, Informe de Tesorería, Programas Congreso y Lista de Patrocinadores. 70.600,00
- Cancelado a Gráficas de Occidente por impresión 1.500 carnets socios para entregar en VIII Congreso Medellín. (Rbo. 0220 de Julio 4/81), por impresión 1.000 sobres correspondencia. 5.300,00
- Cancelado a Gráficas imperial por impresión papelería membreteada. 2.000,00
- Cancelado a Provedesas Ltda. por compra de 150 resmas de papel, impresión de conferencias, seminarios y memorias. (Remisión 5707 de Nov. 9/81). 44.415,00

PASAN \$ 211.675,00

	VIENEN	\$ 211.675,00
-	Cancelado a Fotolito 2.000 por impresión Revista Socolen Impresión Vol. 5 (3, 4) (Fact. 0200 Junio 23/81). Impresión Vol. 6 (1, 2) (Fact. 0210 Julio 14/81)	127.411,20 124.124,20
-	Cancelado a Fernando Jaramillo por concepto de empastada correspondencia y libros Biblioteca de Socolen. (Recibos Julio 21/81 y Marzo 9/82).	5.800,00
-	Cancelado a Julio César Chaparro por elaboración Declaración de Renta de 1980 y 1981 (Recibo de Julio 8/81).	6.000,00
-	Cancelado a Hernando Corral por concepto de trámite Licencia del Ministerio de Gobierno de la Revista de Socolen (Rbo. Julio 13/81)	8.000,00
-	Cancelado a Amanda Villegas por concepto de colocación de lomos a resúmenes VIII Congreso, Seminario Plagas Forestales, Memorias VIII Congreso (parte), compaginada programa VIII Congreso y empacada de correspondencia. (Rbo. Julio 27/81).	2.000,00
-	Cancelado a Platería Ramírez por compra de 2 placas entregadas en el VIII Congreso. (Fact. 309716 de Julio 16/81).	1.300,00
-	Cancelado por elaboración pergaminos así: María Eugenia Carvajal (Rbo. Sept. 2/81). Mario Medina (Rbo. Febrero 26/82).	\$ 1.500,00 1.200,00
-	Cancelación al señor José Ignacio Aguilar por concepto de reparación máquina de escribir de Socolen. (Rbo. Abril 27/82).	3.800,00
-	Cancelado a Margarita Gutiérrez como honorarios por concepto de Secretaria de Socolen. (Julio 18/81 a Junio 18/82).	63.800,00
-	Girado en calidad de préstamo al Comité Seccional Socolen Cundinamarca para organización Seminarios.	15.000,00
-	Girado en calidad de préstamo al Comité Seccional Socolen Boyacá para organización Seminario.	5.000,00
-	Girado para gastos caja menor (correspondencia, papelería, otros).	92.000,00
-	Cancelado a Avianca por porte correspondencia (memorias y suscriptores revista en el exterior).	5.961,00
-	Cancelado a Valtur Palmira por concepto 2 pasajes Cali - Medellín - Cali para el doctor Armando Bellini y señorita Margarita Gutiérrez, para asistir VIII Congreso. (Fact. 4716 Julio 23/81).	9.560,00
	PASAN	\$ 684.131,40

VIENEN	VIENEN	\$ 684.131,40
- Cancelado al doctor Armando Bellini y/o Margarita Gutiérrez, para gastos alojamiento VIII Congreso, Medellín. (Rbo. Agosto 14/81).		7.638,00
- Cancelado a Litoaencoa por concepto afiches IX Congreso (Fact. 1241 de Marzo 5/82).		28.924,00
⊕ Cancelado a Fotolito 2.000 por concepto afiches IX Congreso (Fact. 0398 de Febrero 19 de 1982).		27.700,00
- Cancelado a Hernando Rocha, diseño afiche IX Congreso (Rbo. Enero 22/82).		15.000,00
- Girado en calidad de préstamo al Comité Organizador IX Congreso (Rbo. Oct. 19/81).		25.000,00
- Cancelación a Leval por enmarcación afiche IX Congreso (Fact. 18022 de Mayo 29/82).		1.600,00
- Girado a Fulvia García por concepto participación Socolen, premio Hernán Alcaraz Viecco, 1981.		25.000,00
- Girado a Hotel Intercontinental, por concepto abono gastos IX Congreso. (Fact. 56762 de Junio 22/82).		200.000,00
- Notas débito extractos bancarios		23.519,00
- Comisión cheque		260,20
- Girado para consignar en cuenta de ahorros Davivienda		905.000,00
TOTAL EGRESOS		\$ 1.943.772,60


FULVIA GARCÍA ROA
 Tesorera


FRANCISCO RENDÓN CUARTAS
 Revisor Fiscal

5. Relación de trabajos seleccionados para el Premio Hernán Alcaraz Viecco.

Los trabajos seleccionados durante el IX Congreso por cada uno de los moderadores y relatores de las sesiones de trabajo fueron los siguientes:

1. Influencia de la temperatura en el desarrollo de la araña roja del clavel. Nhora Ruíz B. y Felipe Mosquera P.
2. Afido amarillo de la caña de azúcar, Sipha flava (Forbes), plaga potencial del pasto carimagua, Andropogon gayanus Kunt. en los llanos Orientales de Colombia. Fernan Varela y Mario Calderón.
3. Avances en el control integrado de los insectos plagas del cultivo de crisantemo Chrysanthemum morifolium Ramat and Henfl, en el departamento del Cauca. Jaime D. Gavi-
ria, Francisco Gafaro C., Antonio J. Prieto M., Jhony
Escobar C., Jorge H. García R. y Hernando Ruíz G.
4. Ciclo de vida y hábitos de Hedylepta indicata (F.), plaga de la soya. Fulvia García R.
5. Actividad de residuos foliares de monocrotofos y Metil Paration: su riesgo para la salud de operarios agrícolas. Rafael Guzmán Varón.
6. Resistencia del fríjol común, Phaseolus vulgaris L. a Empoasca kraemeri Ross and Moore. Jorge E. García, César Cardona M. y Aart Van Schoonhoven.
7. Uso de cebos contra la hormiga loca, Nylanderia fulva (Mayr) (Hymenoptera: Formicidae). Ingeborg Zenner de Polanía y Nhora Ruíz Bolaños.

8. Alabama argillacea Hubner: ciclo de vida y consumo foliar. Alonso Alvarez R. y Guillermo Sánchez G.
9. Distancia entre dos loci mutantes ligados al sexo en Tribolium castaneum Herbst. Fernando Núñez.
10. Evaluación del control biológico del cogollero del tomate /Scrobipalpula absoluta (Meyrick)/, en el Valle del Cauca. Fulvia García R.
11. Eficiencia del Baytroida 008 ULV en el control de Anthonomus grandis Boheman, en el algodónero. Uriel Gómez L., Nora Jiménez M., y Carlos Coronado D.
12. Rhopalomyia chrysanthemi (Ahlberg), una nueva plaga del crisantemo en Colombia. Luz Stella Cobo de Martínez.
13. "Antena bifurcada" (ab) - una nueva mutación en Tribolium castaneum Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae). Walter Vásquez y Fernando Núñez.
14. Sistemas miméticos batesiano y mulleriano relacionados con Mechanitis polymnia caudaensis Haensch. Antonio González, Hernando Patiño C. e Iván Mendoza.
6. Relación de trabajos seleccionados para el Premio Francisco Luis Gallego.

Los trabajos de estudiantes seleccionados por cada uno de los moderadores y relatores de las sesiones de trabajo durante el IX Congreso fueron los siguientes:

1. Descripción y distribución de agallas en flora espontánea y cultivada atribuibles a insectos y ácaros en trece zonas del departamento del Valle. Hernando Cortéz Ch., José Iván Zuluaga C. y Diego Lozada G.

2. Comparación de métodos de muestreo y desarrollo de un muestreo secuencial para crisomélidos y saltahojas en fríjol. Juan Guillermo Velásquez y César Cardona M.
3. Distribución del gorgojo del fríjol Acanthoscelides obtectus (Say), (Coleoptera: Bruchidae) y registro de hospedantes en el departamento del Valle. César A. Varela, Alberto J. Cabrera y Adalberto Figueroa.
4. Ciclo de vida de la chinche de encaje Corythucha gossypii (F.) en girasol (Helianthus annuus L.). Antonio José López M., Bernardo Villa M. y Alejandro Madrigal C.
5. Trichogramma beckeri Nagarkati: Un nuevo parásito del medidor gigante Oxydia trychiata (Guenée). Astrid Delgado, Lilibana Wiesner R. y Alejandro Madrigal C.
6. Fluctuación de la población del minador de la hoja del café, Leucoptera coffeella y de sus enemigos naturales en el Valle del Cauca. Eduardo Florez D. y Martha R. de Hernández.
7. Tribolium castaneum Herbst como material biológico en la enseñanza de la genética. Fernando Núñez.
7. Proposiciones.
 - 7.1. Se solicita a la nueva Junta Directiva que estudie los posibles mecanismos para establecer relaciones más estrechas con la Asociación Colombiana de Fitopatología.
Firmada por: Gerardo Martínez López
Aprobada por unanimidad.
 - 7.2. Nombrar una comisión con el fin de revisar estatutos en lo referente a funcionalidad de actividades de la Junta Directiva.
Firmada por: Juan Raigosa

Aprobada por unanimidad.

La comisión quedó integrada por: León Enrique Daza, Juan de Dios Raigosa, Roberto Gómez, Aristóbulo López y Miguel Santiago Serrano.

- 7.3. Dada la calidad científica en los tres últimos Congresos de la Sociedad Colombiana de Entomología y la seriedad en la organización de los mismos, sería conveniente que el X Congreso tome el cariz internacional con la participación activa de Sociedades latinoamericanas e inclusive la Sociedad Americana de Entomología.

Firmada: Jaime D. Gaviria

Aprobada por unanimidad

- 7.4. Se establezcan normas más rígidas en la selección de los trabajos con el fin de tener sesiones menos largas y más claridad.

Firmada: Aristóbulo López

Negada

- 7.5. Solicitar a Socolen la conformación de un grupo de colegas para estructurar y producir un estudio que demuestre al gobierno, cámaras legislativas y ministerio del ramo agrícola, que la investigación científica es lo mejor y más rentable inversión en un país como el nuestro.

Firmada: Adalberto Figueroa P.

Marcial Benavides

Germán Valenzuela

Aprobada por unanimidad.

Se nombró la comisión encargada de llevar a cabo esta proposición y la cual está integrada por:

Adalberto Figueroa, Marcial Benavides, Germán Valenzuela y Rafael Espinel.

8. Elección de la sede para el X Congreso.

Aristóbulo López y 18 socios más propusieron a la Honorable Asamblea de Socolen, designar a la ciudad de Bogotá como sede principal del X Congreso.

Fué aprobada por unanimidad.

Fernando Puerta propuso a Villavicencio como sede alterna, lo cual fué también aprobado por unanimidad.

9. Elección de Junta Directiva.

Para elegir nueva Junta Directiva fué registrada en la Secretaría el 22 de Julio a las 10 AM la única plancha integrada por:

Presidente:	Aristóbulo López Avila
Vicepresidente:	Felipe Mosquera París
Secretaria:	Nhora del Carmen Ruiz Bolaños
Tesorero:	Armando Bellini Victoria
Revisor Fiscal:	Fernando Puerta Díaz

Vocales

Principales

Carlos Marín Hernández
Germán Valenzuela Vera
Alfredo Acosta Gómez

Suplentes

Emiro Rojas Bernal
Jesús Alf Alarcón Carrera
Jesús Emilio Luque Zabaleta

Esta plancha estaba respaldada por Aristóbulo Lopez y 19 firmas más.

Fué aprobada por unanimidad.

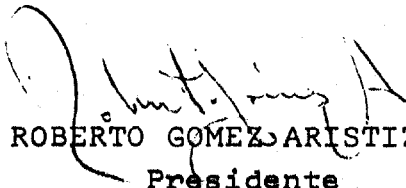
10. Posesión y clausura.

El nuevo presidente Aristóbulo López agradeció su nombramiento

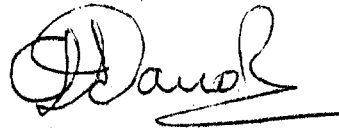
y tomó posesión del cargo. Felicitó a la anterior Junta Directiva y al Comité Organizador del IX Congreso y a las personas y entidades patrocinadoras del evento.

Siendo las 8 de la noche se levantó la sesión.

En constancia se firma la presente Acta en Palmira, a los 27 días de Agosto de 1982.



ROBERTO GOMEZ ARISTIZABAL
Presidente



PHANOR SEGURA LIBREROS
Secretario

PSL/mgi

LISTA DE SOCIOS INSCRITOS AL IX CONGRESO DE SOCOLEN

ACOSTA GOMEZ ALFREDO	CARDENAS DUQUE LUCERO
ALARCON C. JESUS ALI	CARDENAS MURILLO REINALDO
ALARCON T. RAMIRO	CARO JUAN MANUEL
ALDANA ALFONSO HECTOR	CARTAGENA HUMBERTO ALFONSO
ALMARIO GARCIA MARITZA	CASTAÑO PARRA OSCAR
ALMARIO OCTAVIO	COLONIA OSPINA CARLOS E.
ALVAREZ ALCARAZ GUILLERMO	CUCALON SALCEDO HERNANDO
ALVAREZ PAYAN ANA MILENA	CUELLAR CANO JAIRO
ALVAREZ R. ALONSO	CUJAR MORENO ALVARO
AMAYA NAVARRO MANUEL	CRUZ MARCO ANTONIO
ANGEL GOMEZ HUMBERTO	
ARANGO ESCOBAR MARIA ISABEL	DAZA RODRIGUEZ LEON ENRIQUE
ARANGO SERENO GUILLERMO	DE LA CRUZ L. JAIME
AREVALO ISABEL SANABRIA DE	DE MARES VILLA ALVARO
ARIAS V. BERNARDO	DELGADO RUBER J.
ARIZA RUBEN DARIO	DURAN MOLINA ALEJANDRO
AYA SILVA ALEJANDRO	
AYALA LEON HECTOR FABIO	ESPINEL MANCERA RAFAEL
	ESTRADA MORALES LEONARDO
BAENA DIOSDAO	
BARRERA WILLS GERMAN	FIGUEROA POTES ADALBERTO
BARRETO JOSE DAIRO	FLORES MENESES ANTONIO
BELLINI VICTORIA ARMANDO	
BELLOTTI ANTHONY	GALLEGO RENE
BENAVIDES GOMEZ MARCIAL	GAONA RAMIREZ JENNY STELLA
BESOSA TIRADO RAMIRO	GARCES PARRA LUIS JESUS
BONILLA ORTIZ JOSE DAGOBERTO	GARCIA BECERRA JORGE E.
	GARCIA PUERTA CARMENZA
CADAVID DELGADO YOLANDA	GARCIA ROA FULVIA
CAICEDO C. JOSE ISMAEL	GARZON MORALES ALVARO ADOLFO
CALDERON CORREAL MARIO	GAVIRIA MEDINA JAIME DARLEY
CANO GIL JUAN FERNANDO	GIL RUIZ OSCAR ALONSO
	GIRALDO FERNANDEZ LUIS F.

GIRALDO KLINKERT CARLOS A.
 GOMEZ ARISTIZABAL ROBERTO
 GOMEZ LOPEZ URIEL
 GONZALEZ FRANCO JOAQUIN
 GONZALEZ OBANDO RANULFO
 GUERRERO JOSE MARIA
 GUEVARA APONTE MIGUEL EMILIO
 GUZMAN VARON RAFAEL

HERNANDEZ PARRA JOSE ARTURO
 HERRERA ARANGUENA JUAN M.
 HERRERA DELGADO FERNANDO
 HIJUELOS PENAGOS BLANCA M.

JIMENEZ GOMEZ JAIME A.
 JARAMILLO ALEJANDRO
 JIMENEZ MASS NORA
 JIMENEZ VELASQUEZ JADES

LASTRA SIERRA LUIS ENRIQUE
 LOPEZ VICTOR HUGO
 LOPEZ AVILA ARISTOBULO
 LUQUE ZABALLETA JESUS EMILIO

LLANOS PEREZ JAIME

MADRIGAL C. ALEJANDRO
 MANTILLA GONZALEZ CARLOS E.
 MARTINEZ LUZ STELLA COBO DE
 MARTINEZ LOPEZ GERARDO
 MAYA VILLEGAS JORGE EDUARDO
 MELO TORRES JAIRO ENRIQUE
 MENESES CASTELLANOS PEDRO V.
 MENESES HERRERA OSWALDO
 MONDRAGON LEONEL VERA ASTRID

MONTOYA MOLINA JESUS
 MORA MEDINA HOMERO RICARDO
 MORALES LLANOS OSCAR
 MORALES GILBERTO
 MORENO CLEMENCIA AVILA DE
 MOSQUERA PARIS FELIPE
 MUÑOZ GUILLERMO

NATES PARRA GUIOMAR

OLAYA JERTHZAHIM
 OROZCO LUBO ANTONIO JOSE
 ORTIZ JAIME
 ORTIZ MUÑOZ REINALDO
 OSPINA OSORIO JAVIER
 OSSA FABIO

PARADA TURMEQUE ORLANDO
 PARDO ABRIL MISAEL
 PARDO VERGARA ARNULFO
 PATIÑO HERNANDO
 PEÑA SUAREZ EDGAR
 PEREZ PIZARRO ALFREDO
 PINO S. HERNANDO
 POLANIA INGEBORG ZENNER DE
 POSADA DUQUE ADOLFO
 POSADA OCHOA LAZARO
 PUERTA D. FERNANDO
 PULIDO CONSUELO LOPEZ DE
 PULIDO FONSECA JAIME IGNACIO

QUINTERO GARCIA BEATRIZ DEL S.

RADDATZ ERICH CARL
 RAIGOSA BEDOYA JUAN DE DIOS

RAMIREZ MEDINA HAROLD
RANJEL JARA JORGE
RENDON CUARTAS FRANCISCO
RESTREPO EDGAR
REYES Q. JESUS ANTONIO
RODRIGUEZ S. DORA ALBA
RUIZ BOLAÑOS NHORA DEL C.
RUIZ VALHOR LUZ DARY

SAAVEDRA SAUL H.
SALAMANCA SERNA CARLOS H.
SALDARRIAGA VELEZ ALFREDO
SANCHEZ MOSQUERA RAMIRO
SANDOVAL CONCHA LUIS FELIPE
SARMIENTO NUÑEZ ADONIAS
SARRIA DUQUE RODRIGO
SEGURA AVILA JORGE ARTURO
SEGURA LIBREROS PHANOR
SERNA GIRALDO JOSUE
SERRANO RUIZ MIGUEL S.
SUAREZ ALFONSO JOSE RAUL

TANAKA TAKEGAMI JUAN
TINOCO GUTIERREZ JOSE DANIEL
TOBON VELASQUEZ JULIAN
TOVAR SANCHEZ JOSE JOIMER
TROCHEZ PARRA ADOLFO LEON

ULLOA PATRICIA CHACON DE
UMAÑA LUIS HORACIO
URIBE BLANCO LUIS ANIBAL
URUETA SANDINO EDUARDO J.

VALDES ZAPATA GABRIEL JULIO
VALENZUELA O. GERMAN.

VARELA B. ANA MILENA
VARELA TRUJILLO FERNAN A.
VARGAS HERNANDEZ OCTAVIO
VELEZ ANGEL RAUL
YEPES RODRIGUEZ FRANCISCO C.
ZULUAGA CARDONA JOSE IVAN

LISTA DE NO SOCIOS INSCRITOS AL IX CONGRESO DE SOCOLEN

ALVAREZ EUDORO	LONDOÑO JOSE RAUL
ARAOS OVIDIO	LONDOÑO MAYA ALVARO
AREVALO HECTOR	LOPEZ O. GILDARDO
BETANCOURT E. GILDARDO	LOPEZ QUIROZ RAUL
CALDERON AGUDELO HUMBERTO	LOPEZ RIOS CARLOS EDGARDO
CANO HECTOR FABIO	MARTINEZ CH. ARNUL
CARREÑO FRANCISCO ALONSO	MEDINA S. CARLOS JULIO
CISNEROS GELDER	MENDEZ G. DARIO F.
CLARENCE DAN, JOHNSON	MONCAYO PARRA JENNER
CONCHA OSPINA ALFREDO	MONTEALEGRE JOSE JULIAN
COMVER ALVARO	MONTENEGRO RAUL
CORDOBA B. ALFREDO	NUÑEZ DEL CASTILLO FERNANDO
CORREDOR Z. JAIME	OLAYA O. CARLOS
CHACON MERY CUADROS DE	ORDOÑEZ JOSE HENRY
CHAVEZ CARLOS ORLANDO	OROZCO C. LEONEL
DELGADO IVAN AUGUSTO	PORTELA ARNULGO
DELGADO VICTOR MANUEL	PRIETO M. ANTONIO JOSE
DUQUE FEDERICO	RAMOS UGO
FRANCO CARLOS A.	RANGEL F. LUIS GUILLERMO
GARCIA RAUL FERNANDO	REYES CARLOS ANTONIO
GOMEZ JAIME FERNANDO	RICO REY CARLOS HERNAN
GRANDA P. ERNESTO	ROMERO LOAIZA MARIO
GUEVARA JOSE TOMAS	SALAMANCA CARMEN ROSA
INFANTINO JUAN FELIPE	SALCEDO PEDRO JULIO
JIMENEZ M. ORLANDO	SIMONS M. ROBERTO
LONDOÑO ELSA NIVIA DE	SUAREZ RAMIREZ AUGUSTO
	TRIANA RESTREPO JAIME

VARGAS HECTOR ARMANDO
WIESNER LILIANA

ZUÑIGA GERARDO HUMBERTO

LISTA DE ESTUDIANTES ASISTENTES AL IX CONGRESO DE SOCOLEN

ARENAS V. JOSE ANCIZAR
ARIAS V. CAROLA
BARONA CARMEN ELISA
BERNATE LOSADA PLINIO
BARRIGA P. MIGUEL JULIAN
BRUSATIN G. PATRICIA
BUITRAGO HAROLD H.
CABAL FERNANDO J.
CABRERA MENDOZA JAIME O.
CACERES JUAN B.
CACERES SILVIA ROSSANA
CAICEDO LEOPOLDO
CAICEDO ARANA ALVARO
CAICEDO FEIJOO EDGAR M.
CAMERO GOMEZ JOSE FERNANDO
CAMPO A. RODRIGO ORLANDO
CASAÑAS ANA DELFA
CASAS M. HUGO
CASTILLO L. JOSE
CEPEDA A. OLGA INES
CISNEROS R. HECTOR A.
COLLAZOS HECTOR HERNAN
CORTES LUIS HERNANDO
CORTES G. MARIA LUISA
CORTES R. MARIA VICTORIA
CHAMORRO C. ALVARO
CHOIS JORGE A.
DE BRITO JORGE ALBERTO
DIAZ R. WILLIAM
DUQUE MEJIA CARLOS MARIO
ECHEVERRY AGUDELO ALVARO
EICHELKRAUT KARIN
ESCALLON AVILA EDUARDO
ESCOBAR JOHNY
ESCOBAR B. GERMAN
ESPINOSA ROSE MARY
FIGUEROA PATRICIA
FLOREZ DAZA EDUARDO
FRANCO B. PEDRO NEL
GARCIA C. GERMAN
GARCIA G. CESAR A.
GARCIA ROJAS JORGE H.
GARTNER JUAN ALFONSO
GAVIRIA C. MARIA ELENE
GIRALDO E. CESAR
GOMEZ CARLOS EDUARDO
GOMEZ GERMAN
GONZALEZ A. CARLOS ANIBAL
GONZALEZ ESCOBAR LUIS ANTONIO
HERNANDEZ MARIA DEL PILAR
ISAACS M. MARCELA
JARAMILLO VICTOR HUGO
JIMENEZ OBANDO EVANGELISTA
JORDAN B. LUIS CAMILO
JORDAN M. BENILDA
JURADO D. NANCY
LASTRA BORJA LUZ ADRIANA
LINCE L. ALFONSO
LOEB GARCIA ADRIANA

LONDOÑO LINA CLEMENCIA
 LOPEZ GARCIA ALVARO LEONEL
 LINCE ALFONSO
 LOPEZ MARQUEZ MIGUEL DAVID
 LOPEZ MONTES ANTONIO JOSE
 LUKAUSKIS FERNANDO

MANZANO MARIA DEL ROSARIO
 MEDINA GLORIA STELLA
 MEDINA C. LUIS EDUARDO
 MEJIA ARANGO ROBERTO
 MENDEZ HERNAN
 MENDOZA C. IVAN A.
 MOJICA JOSE IVAN
 MONTOYA L. JAMES
 MORALES N. VICTOR H.
 MORENO ARCE LUIS ENRIQUE:
 MUNERA S. ALVARO ESTEBAN
 MUÑOZ WILMAR
 MUÑOZ T. LUZ CARIME
 MURILLO B. CESAR

NAVARRO FELIPE
 NEIRA PINZON LUIS EDUARDO

OLAH MONTOYA CARLOS ALBERTO
 ORTEGA JAMES
 ORTEGA M. OSCAR EFRAIN
 ORTIZ M. SORAYA
 ORTIZ PAREDES RODRIGO
 OSORIO GARCIA LEMUEL

PARDO LOCARNO LUIS CARLOS
 PARRA O. RUBY
 PATIÑO JULIAN

PINO CARLOS ALFONSO
 PINZON B. LUIS CARLOS
 POLO SOLANO JOSE MARIA
 POSSO GOMEZ CARMEN ELISA
 POTES MORA HUMBERTO
 PRIETO C. EMILSE

QUINTERO MONTOYA AMANDA D.

RAMOS R. ROBINSON
 RAMOS R. FLORENCIA
 RESTREPO ANGEL FABIO
 REYES CUESTA RAFAEL
 RIVAS A. CARLOS JULIO
 RODRIGUEZ LUIS Z.
 RODRIGUEZ R. FERNANDO
 ROJAS A. JORGE E.
 ROJAS T. YOLANDA

SAAVEDRA MANUEL ANTONIO
 SACRISTAN LILIA EMILSEN
 SATIZABAL JORGE HERNANDO
 SCHUSTER R. ELSA
 SIERRA DAZA JUAN JESUS
 SILVA P. JUAN CARLOS

TAMA JOSE MANUEL
 TORO E. JULIAN EUGENIO
 TORO TRUJILLO SILVIA

URIBE B. EDUARDO

VARELA CESAR
 VARGAS URIEL LEON
 VELANDIA PINILLA ALVARO

VELASQUEZ MERINO JUAN G.

VICTORIA MANUEL A.

VILLAFANE VICTOR EVELIO

VILLAMIZAR JORGE ANTONIO

VILLEGAS MARIA CECILIA

VILLEGAS GUTIERREZ AMANDA

VILLEGAS OSPINA GERMAN

VIVAS VALENCIA FLORENTINO

WLBEERTH FREYLE JAIRO