

2 ej 9

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DISTRIBUCION ESPACIAL Y TEMPORAL DE LUGARES DE REPOSO DE Simulium ochraceum Walker, S. metallicum Bellardi y S. callidum Dyar and Shannon (Diptera: Simuliidae), EN UNA COMUNIDAD CON TRANSMISION DE ONCOCERCOSIS EN EL SOCONUSCO, CHIAPAS.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
PRESENTA

CESAR ALVARADO FLORES

MEXICO, D. F.

1989

FALLA DE CR.GEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I D I C E

	Página
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	8
III. MATERIALES Y METODOS	9
1. Area de estudio.	9
2. Estaciones de muestreo.	9
3. Flora.	10
4. Transmisores de la oncocercosis (<u>Simulium ochraceum</u> Walker, <u>S. metallicum</u> Bellardi y <u>S. callidum</u> Dyar and Shannon).	12
5. Trampas de muestreo (placas verdes, tubos horizontales y tubos verticales).	14
6. Proceso de la muestra.	16
a) Identificación de machos y criterio aplicado a especies cuyo sexo y estado fisiológico fueron imposible determinar.	17
b) Técnica de disección e identificación de hembras nulíparas y de paríparas.	17
c) Identificación de hembras grávidas y de recién alimentadas.	19
IV. RESULTADOS	21
1. Rendimiento de las trampas de muestreo.	21
2. Distribución espacial y temporal de las especies transmisoras de la oncocercosis en reposo.	22
3. Distribución altimétrica y temporal de las especies transmisoras de la oncocercosis en reposo.	27
V. DISCUSION	30
1. Rendimiento de las trampas de muestreo.	30
2. Distribución espacial y temporal de las especies transmisoras de la oncocercosis en reposo.	32
3. Distribución altimétrica y temporal de las especies transmisoras de la oncocercosis en reposo.	40
VI. CONCLUSIONES	43
VII. APENDICE DE FOTOGRAFIAS, CUADROS Y FIGURAS	45
VIII. LITERATURA CONSULTADA	63

INTRODUCCION

La oncocercosis es una de las enfermedades parasitarias transmitidas por insectos que se padecen en el sur de México. Aunque esta endemia no es causante de muerte ha tenido una gran importancia de tipo social, ya que las lesiones que produce, y en particular la ceguera, no sólo afectan directamente a los enfermos, sino que ha llegado a ser motivo de aislamiento de regiones enteras por el temor de sufrirlas.

El agente causal de la oncocercosis es Onchocerca volvulus Leuckart (nematoda: Filarioidea), cuya manifestación clínica más común es la presencia de nódulos generalmente subcutáneos dentro de los cuales se encuentran los gusanos adultos; la parasitosis puede ser intensa o prolongada con consecuencias clínicas en la piel y en los ojos que pueden llegar hasta la ceguera, dependiendo de la sensibilidad del individuo a las toxinas de la filaria o a los productos de su metabolismo. La infección es transmitida de un individuo enfermo a otro sano por insectos del género Simulium (Diptera: Simuliidae).

La búsqueda del origen de la oncocercosis en América se pierde en el pasado y sólo se encuentran datos aislados, la mayoría sin confirmar, que han servido para plantear diversas teorías. Durante los siglos XVII y XVIII los principales centros de abastecimiento de esclavos en África fueron: Sierra Leona, Costa de Oro y el Congo, de donde probablemente vino esta enfermedad a México y Guatemala, en negros cautivos traídos por los primeros colonos españoles (Ruíz, 1979).

En nuestro país existen registros de ciegos que datan desde 1880 en el Distrito de Villalta, Oaxaca, por lo que existe la posibilidad de que la oncocercosis, dado a su lenta evolución, se había establecido como endemia desde muchos años atrás. Es probable de que algunos esclavos desembarcados en los puertos de Veracruz y Alvarado se desplazaron siguiendo la vía fluvial del Río Papaloapan hasta su parte alta, en las inmediaciones de la Sierra Madre Oriental, zona infestada por simúlidos y con características ecológicas favorables para la transmisión. Otros grupos de negros siguiendo la ruta de los españoles conquistadores se extendieron hacia el sur, destinados a di-

ferentes áreas de cultivo, hasta llegar a Centro América despues de pasar por regiones en condiciones óptimas para el desarrollo de esta enfermedad. Respecto al estado de Chiapas, se duda si la enfermedad llegó de Guatemala a México o viceversa pues hay argumentos para opinar en uno u otro sentido (Hernández, 1979).

En México la oncocercosis afecta la población en tres focos, dos en el estado de Chiapas y uno en el estado de Oaxaca (Figura 1). De los focos de Chiapas el más importante se encuentra en el sur del estado y es conocido como foco sur o "Foco Soconusco", el cual se extiende por el oriente hasta la frontera con Guatemala y se prolonga con el foco occidental guatemalteco o de Huehuetenango. El foco norte se le conoce como "Foco Chamula", por estar localizado en la región habitada por indígenas del grupo tzotzil, vulgarmente conocidos como "Chamulas"; éste núcleo oncocercósico es muy probable que haya derivado de los individuos que emigraron al foco sur para trabajar en las fincas cafetaleras y que posteriormente regresaron enfermos, extendiendose luego la infección por los simúlidos vectores que aquí habitan. En el estado de Oaxaca el foco de oncocercosis se localiza en la parte norte y central de la entidad (porción alta del Río Papaloapan).

Con referencia a la prevalencia de oncocercosis en los estados de Chiapas y Oaxaca, Ruíz (1979) nos informa que los datos del censo de 1936 llevado a cabo por la Campaña Nacional contra la Oncocercosis, indicaron 25,000 enfermos para los dos focos del primer estado y 5,000 para el foco del segundo. El mismo autor en el año que indica la cita, hizo una revisión de los informes de las brigadas en sus visitas a cada poblado, obteniendo un cálculo aproximado de 14,217 enfermos en una población total de 524,723 habitantes en Chiapas (13,986 enfermos de 465,543 habitantes del foco sur y 231 enfermos de 59,180 habitantes en el foco norte) y 4,076 enfermos en una población total de 125,000 habitantes en el foco de Oaxaca. La diferencia que se observa entre estos datos y los obtenidos hace más de cuarenta años nos indica un éxito relativo de la campaña.

Las actividades quirúrgicas de desnodulización y la aplicación quimioterápica de dietilcarbamazina (Hetrazán) desarrolladas a la fecha han logrado disminuir la parasitación del enfermo, y se han limitado por lo tanto las lesiones oculares y la ceguera, aún cuando la prevalencia parece haberse estacionado con las medidas de lucha establecidas. No obstante los logros obtenidos por la campaña, es necesario intensificar la investigación epidemiológica para lograr optimizar los métodos tendientes al control o erradicación de la oncocercosis.

Para tratar de explicarnos el problema epidemiológico de la oncocercosis en México, al igual que otras enfermedades transmisibles por insectos en cualquier área geográfica, debemos estudiar no solamente las localidades afectadas y las características de los grupos humanos, como son: sexo, edad, clase social, actividad laboral, etc., en los períodos en que el problema se presenta con cierta frecuencia, sino investigar preponderantemente los determinantes de la prevalencia de la enfermedad en el hombre, es decir, acerca de los factores que establecen o modifican este padecimiento, particularmente aquellos condicionantes que determinan la distribución y ocurrencia de la transmisión, cuyos responsables de la enfermedad aquí tratada son algunas especies de simúlidos.

En México y Guatemala se considera que Simulium ochraceum Walker es el vector principal, siguiendo en orden de importancia S. metallicum Bellardi y S. callidum Dyar and Shannon. Al respecto Ortega y Oliver (1985) confirman que S. ochraceum Walker por su gran antropofilia y las altas densidades presentes en la mayor parte del año es el principal transmisor de la oncocercosis, por lo menos en áreas situadas entre 1,000 y 1,200 msnm.

La lucha contra los simúlidos vectores es muy justificable por ser causantes indirectos de ceguera en el hombre, que es la manifestación patológica más importante de la oncocercosis, además estos insectos frecuentemente constituyen una gran molestia sanitaria por sus piquetes, los que pueden provocar dificultades en el desarrollo socio

económico del área al disminuir la capacidad productiva. La distinción entre zonas con transmisión o sin ella puede evitar pérdidas económicas y esfuerzos en campañas inútiles. Para efectos de control en las zonas con oncocercosis de Chiapas y Oaxaca, el combate de S. ochraceum Walker se le debe dar prioridad por su mayor capacidad de transmisión dada sus características antropófilas (Vargas, 1979).

Los simúlidos vectores en su fase larvaria son muy sensibles a los insecticidas como el DDT, que bien aplicado y en bajas concentraciones (0,5 ppm) sobre los arroyos-criadero es prácticamente inocuo para los vertebrados (Martínez, 1979). Sin embargo el control en las regiones con oncocercosis de México se dificulta por el enorme número de pequeños arroyos que se encuentran dentro de una topografía muy accidentada.

En la fase adulta, aunque se sabe que los simúlidos son sensibles a varios insecticidas, y que las aspersiones aéreas en algunas áreas han dado buenos resultados en su contra, en México no se está llevando a cabo ninguna operación para atacarlos, debido a los altos costos y a las características de las zonas con oncocercosis que dificultan el desplazamiento del personal y las acciones de control por aire (Martínez, 1979).

Para poner en práctica una campaña antisimúlido en la fase adulta o imago, se requiere un profundo conocimiento de los aspectos bioecológicos del insecto, por lo tanto saber valorar la importancia de los lugares de reposo como espacios en que el transmisor se posa durante períodos de tiempo determinados, así como la relación existente con su estado fisiológico que en algunos casos puede ser indicativo de su potencial como población vectora (proporción de hembras nulíparas y paríparas). La localización precisa de los lugares de reposo de los simúlidos dentro de su intrincado hábitat puede asegurar una mayor eficacia en las operaciones de combate, a la vez que se abatirían costos y habría menor riesgo de contaminación del medio ambiente.

Las técnicas de estudio de los lugares de reposo de los insectos hematófagos (según citas de Bellec y Hébrard, 1980a) fueron resumidas por Service (1976) en los mosquitos, Hadaway (1977) en las glosinas y Service (1977) en los simúlidos.

La observación directa de los simúlidos en sus biotopos es una técnica con resultados infructuosos debido a la pequeñez de estos dípteros y a la inaccesibilidad dada por lo accidentado del terreno y la exuberante vegetación del medio, características que sitúan a estos insectos dentro de las llamadas criptofaunas. En forma experimental, la detección diurna y nocturna puede facilitarse por el marcaje de los simúlidos antes de su liberación. Estos marcajes pueden hacerse con polvo fluorescente o con elementos radiactivos. Baldwin et al (1975) marcaron larvas de Simulium venustum Say con P^{32} en Chalk River, Ontario, Can., para seguir su desarrollo y obtener patrones de dispersión en la fase adulta.

Bellec y Hébrard (1980a) hace alusión de autores como: Wanson (1950), Philippon (1977) y Balay (1964), entre otros, quienes hicieron colectas directas de adultos de Simulium damnosum Theobald en sus lugares de reposo, tanto en la vegetación baja como la alta, refugios bajo roca y oquedades en el suelo. Muchas veces los resultados fueron de pocos simúlidos colectados en comparación con las capturas hechas con cebo humano, pero éstos comprendieron varias categorías de adultos: recién nacidos, machos, hembras grávidas, hembras no grávidas y hembras repletas de sangre. En términos generales los autores antes mencionados pudieron observar en sus colectas (a excepción de Philippon, 1977), la extrema rareza de hembras repletas de sangre, es decir recién alimentadas, y la casi ausencia de hembras en fase de maduración ovárica.

La mejora del rendimiento de localización de simúlidos en reposo pudo hacerse por mecanización de las colectas con trampas de intercepción, tales como las capturas con red entomológica o con trampas de succión colocadas en máquinas motorizadas (Bidlingmeyer y Edman, 1967). Así también la técnica por siega en la vegetación permitió colectas de adultos de S. damnosum Theobald, pues estas abarcaban una superficie más grande, pero que resultaban numéricamente más bajas.

Estas dos técnicas de colecta (directa e indirecta) de los adultos en reposo requieren de la presencia del hombre como manipulador, factor que provoca una desviación en la muestra, particularmente en las especies de mayor antropofilia. Con el fin de evitar este riesgo se manejan otras técnicas de colecta con procedimientos de captura automática en la que se utilizan productos adhesivos, mezclas que se pueden aplicar directamente sobre algunos componentes de la vegetación, como son: raíces, troncos, ramas y oquedades de roca o suelo.

Asimismo la construcción de lugares de reposo artificiales como un medio para reducir la intervención del hombre, y que tratan de disimular algunos elementos del hábitat de los insectos, es una variante de la técnica antes mencionada. En el estudio que aquí presentamos sobre la distribución de lugares de reposo de los simúlidos vectores de la oncocercosis en una comunidad chiapaneca, utilizamos esta técnica tratando de reproducir el follaje (tallos y ramas) en la conformación de tres dispositivos o "trampas silueta", artefactos cuyos modelos originales tuvieron un rendimiento satisfactorio en las investigaciones de Bellec y Hébrard (1980a): placas verdes, tubos PVC horizontales y tubos PVC verticales. Ellos hicieron un estudio de la distribución espacial y temporal de los lugares de reposo de S. damnosum Theobald (principal vector de la oncocercosis africana) en un sector preforestal de Costa de Marfil y en la zona de sabana de Mali en el continente africano (Bellec y Hébrard, 1980b), tomando en cuenta adultos recién emergidos, machos y hembras en diferentes estados fisiológicos (grávidas, no grávidas y repletas de sangre). Las trampas que utilizamos fueron cubiertas con Stickem special, uno de los productos con mejores propiedades que probaron los investigadores franceses, en lo que se refiere a homogeneidad, transparencia, duración y conservación de los insectos.

Es común que diferentes insectos, así como diversas especies del mismo género tengan hábitats y hábitos de reposo también variados. Con relación a S. ochraceum Walker, S. metallicum Bellardi y S. callidum Dyar and Shannon, únicamente Dalmat (1955) ha he-

cho estudios sobre sus lugares de reposo. El observó que estas especies dentro de una gran jaula en su medio natural, durante la noche no tienen la actividad que es muy notoria durante el día. Pudo apreciar también que durante la puesta del sol los simúlidos se dirigían a los niveles bajos de la jaula. Durante el día este investigador hizo observaciones del comportamiento de los vectores apostando individuos a diferentes niveles de altura en el estrato arbóreo, encontrando simúlidos en reposo hasta 36.6 m sobre el suelo. Es muy probable estos insectos hayan sido atraídos por el hombre como fuente de alimento, por lo que fué difícil asegurar una correcta información en lo que respecta a sus lugares de reposo.

La carencia de información acerca de los sitios de reposo de los simúlidos transmisores de la oncocercosis en México es casi absoluta, por lo tanto, todo intento de estudio sobre el tema se justifica, ya que sólo se tienen algunos conocimientos en lo referente a hábitos de alimentación y oviposición de las hembras y poco o nada sobre sus otras actividades.

OBJETIVOS

Por las razones expuestas en la parte introductoria podemos apreciar lo que implica el problema sanitario de la oncocercosis en México y lo importante que resulta el estudio de los simúlidos transmisores. El comportamiento rutinario de estos insectos es poco conocido y requiere de minuciosas observaciones en algunas fases de su actividad, como son las de reposo con relación a su estado fisiológico, que nos permitirá una mayor comprensión de este fenómeno que está íntimamente ligado con la transmisión de C. volvulus Leuckart en el área de distribución de los simúlidos. El conocimiento específico de los períodos y sitios de reposo de un área determinada pueden ser de utilidad en la lucha contra esta endemia.

El objetivo general de nuestra investigación fué conocer la distribución espacial y temporal de los lugares de reposo de las tres especies vectoras de la oncocercosis en fase adulta por medio de "trampas silueta" cubiertas con pegamento, en una comunidad endémica del foco sur o "Foco Soconusco" del estado de Chiapas.

Los objetivos particulares son los siguientes:

1) Rendimiento de las trampas de muestreo. Consistió en una evaluación cuantitativa de los vectores (S. ochraceum Walker, S. metallicum Bellardi y S. callidum Dyar and Shannon) capturados por cada pieza de trampa en un día, durante seis períodos de muestreo durante un ciclo anual, en el estudio de distribución de sus lugares de reposo.

2) Distribución espacial (en tres estaciones de muestreo) y temporal (época de lluvias y secas) de los lugares de reposo de las tres especies vectoras de la oncocercosis, considerando a los machos y a las hembras en las siguientes categorías de estado fisiológico: nulíparas, paríparas, grávidas y recién alimentadas de sangre.

3) Distribución altimétrica (de 0.0 a 8.0 m sobre el nivel del suelo) y temporal de las tres especies vectoras de la oncocercosis, tomando en cuenta las categorías: machos y hembras (nulíparas, paríparas, grávidas y recién alimentadas de sangre).

MATERIALES Y METODOS

El área seleccionada para este estudio se encuentra ubicada en la región del Soconusco, sección de la Sierra Madre de Chiapas y de su correspondiente llanura costera, que abarca desde los límites de Mapastepec y Pijiapan hasta la frontera con Guatemala (Gelbig, 1964).

1. AREA DE ESTUDIO. La comunidad donde se llevó a cabo este trabajo fué la Colonia Morelos, Municipio de Huixtla, situada a 1,220 msnm dentro de la zona de transmisión de la oncocercosis (Foco Soconusco). Sus coordenadas geográficas son 15° 15' Lat. N. y 92° 30' Long. O. (Figura 1), y se localiza a 32 Km (20 Km por carretera y el resto de terracería) de la cabecera municipal; su población se compone de mestizos que en su mayoría se dedican al cultivo del café. En la temporada de cosecha hay una gran afluencia a la zona cafetalera de indígenas provenientes de diferentes puntos de la entidad y de Guatemala. Según la descripción que dan Ortega y Oliver (1984), fisiotopográficamente esta zona es escalonada por montes hacia la llanura costera con fuertes pendientes y desniveles, así como grandes irregularidades en el terreno, lo que ocasiona numerosas cuencas y cañadas que sirven de lecho a un gran número de corrientes de agua. La vegetación original se califica como Selva Mediana Perennifolia y ha sido en gran parte alterada por el hombre al cultivar el café. El clima es clasificado como A(C) (W)ig que significa: Semicálido, el más fresco de los cálidos húmedos, con temperatura media anual de 22°C, isotermal, con oscilación menor de 5°C y presentandose el mes más cálido antes del mes de junio; hay lluvias en verano, el 5 % de la lluvia anual se presenta en invierno y las isoyetas (en Morelos) son de 4,000 y 4,500 mm al año con isotermas de 20 y 22°C (CETENAL-UNAM, 1970).

2. ESTACIONES DE MUESTREO. El estudio se realizó en tres estaciones de colecta (A, B Y C) con una superficie aproximada de 2,500 M² c/u, donde la mayor distancia entre ellas se calculó en 1,500 m aproximadamente, entre la estación A y la C (Figura 2). Las características de las estaciones de muestreo son las siguientes:

ESTACION "A". Espacio de cafetal con algunas plantas de la vegetación original si

tuado a 1,200 msnm, al margen del centro de población, donde las casas habitación se concentran y la mayoría de la comunidad realiza sus labores de rutina.

ESTACION "B". Espacio de cafetal con algunas plantas de la selva original entre mezcladas y junto a pequeños sectores de esta vegetación que aún se conservan no muy alterados. Aquí como en las otras estaciones, en diferentes períodos, los peones fundamentalmente trabajan en las labores de siembra, limpia y cosecha del café. Esta estación se ubica a 400 m aproximadamente del centro de población en dirección noroeste y a 1,190 msnm, además este sitio de colecta está situado a 300 m aproximadamente de un arroyo permanente (Bambú), cuyas aguas corren de este a oeste, y que es un criadero de S. metallicum Bellardi y S. callidum Dyar and Shannon primordialmente.

ESTACION "C". Espacio de cafetal donde alternan algunas plantas típicas de la vegetación primaria, ubicado entre dos arroyos permanentes (Ceiba I y Ceiba II) ampliamente conocidos por nosotros como criaderos de las tres especies de simúlidos implicadas en la transmisión de la oncocercosis, y en particular de S. ochraceum Walker. Esta estación de muestreo se sitúa a 1,170 msnm y a 1,500 m aproximadamente del centro de población en dirección noroeste. A 70 m aproximadamente de este sitio, al margen del camino de terracería se localizan cinco casas habitación.

FLORA. Las tres estaciones de muestreo están inmersas en un medio ambiente similar, donde la "Selva Media Siempre Verde" ha sufrido un proceso de transformación por el hombre para implantar y desarrollar el cultivo del café, quedando en forma virgen únicamente en algunas cañadas y áreas accidentadas de difícil acceso.

En los cafetales se distingue la presencia de especies vegetales del género Inga sp., comunmente conocidas con el nombre de "chalum", que corresponden a I. paterno Harms., árbol hasta de 20 m de alto con hojas alternas compuestas de 3 a 5 pares de hojuelas medianas a grandes, flores verdosas y pequeñas en umbelas sobre largos pedúnculos, así también encontramos a otra que probablemente corresponde a I. Michelia-na Harms., con hojas compuestas de 3 a 4 pares de hojuelas más grandes y flores más

pequeñas. Ambas especies (la última en particular) son conservadas y cultivadas por los agricultores por ser plantas óptimas para el sombreado del café.

Entre las plantas que caracterizan esta zona de bosques densos y húmedos en la redas y fondos de cañadas, citamos algunas que hemos identificado con apoyo en los trabajos de Miranda (1952) y Martínez (1979), por los nombres vulgares con que se conocen. Musgos, hepáticas y selaginelas invaden por doquier los troncos y ramas. En la vegetación herbácea tenemos diversos helechos, begónias y aráceas terrestres; en los lugares más iluminados se desarrollan los "platanillos" (Heliconia sp.) y las "mafafas" (Xanthosoma sp.); las palmas son muy frecuentes, siendo todas de escasa talla, como: Chamaedora sp., Geonoma sp. y Carludovica sp. Los lugares más húmedos hacia el fondo de las barrancas se caracterizan por el desarrollo de helechos arborescentes como Alsophila schiedeana Presl., de tronco espinoso y frondas de pínulas oblongas hasta de 70 cm. De las epífitas sobre los troncos destacan las aráceas (Phylodendron sp.), las moráceas (Coussapoa sp.) y clusiáceas (Clussia sp.), quienes se cuentan entre las arbustivas o casi arbóreas. Entre los árboles más altos, se encuentra el "volador", nombre que se le da a la apocinácea, Aspidosperma megalocarpon Muell. y Arg., árbol con jugo rojizo hasta de 60 m con la corteza gris-rosada y lisa, hojas alternas oblongas, frutos abovados y grandes que se habren y dejan salir las semillas planas rodeadas de hancha ala casi transparente, el "cajete", probablemente Triumfetta sp., y el "canaco" (Coccoloba sp.). Uno de los árboles más típicos es el "guarumbo" (Cecropia sp.), planta que generalmente abunda en los bordes de terreno; tenemos también el "capulín" (Trema micrantha Blume.), arbusto o arbolillo de hojas oblongas con tres nervaduras, flores blanco-verdosas y fruto globoso rojo, así como el "guayabo" (Terminalia chiriquensis Pitt., árbol de 40 m con la corteza pálida, hojas abovadas u ovales de 8 a 9 cm de largo por 3 a 5 de ancho, flores pequeñas blanquesinoverdosas y apetalas (en espigas), fruto elíptico de unos 12 mm de largo por 10 de ancho. Algunos de estos árboles son respetados por su utilidad en el sombreado del café.

4. TRANSMISORES DE LA ONCOCERCOSIS. De acuerdo a Borrer y DeLong (1971), y complementado con Vargas (1945), la posición taxonómica de los insectos considerados como los principales transmisores de la oncocercosis en México, es la siguiente:

Phylum ----- Arthropoda
 Clase ----- Insecta
 Subclase ----- Pterigota
 Orden ----- Diptera
 Suborden ----- Nematocera
 Familia ----- Simuliidae
 Género ----- Simulium
 Especie ----- ochraceum Walker
 " " ----- metallicum Bellardi
 " " ----- callidum Dyar and Shannon

Los simúlidos son comunmente llamados "moscas negras" o "mosquitos búfalo" por su color y apariencia. En México reciben el nombre de mosca o mosco, al que le agregan el adjetivo de: alazán, negro, rodador o también "mosco del café". Las piezas bucales son de tipo chupador (las hembras chupan sangre en sus huéspedes específicos y también toman néctar de flores; sin embargo los machos sólo hacen lo segundo).

Las tres especies vectoras de O. volvulus Leuckart son holometábolos en su desarrollo, encontrándose en sus formas acuáticas (huevo, larva y pupa) en rápidas corrientes de agua de pequeño calibre. Estos arroyos-criadero reúnen características típicas para cada especie, aunque es común encontrar formas acuáticas de las tres vectoras en un mismo arroyo (S. ochraceum Walker prefiere pequeños escurrimientos de agua). Las larvas se alimentan de minúsculos animales y plantas o partículas que son atrapadas por los pelos de la boca, a la vez que se mantienen adheridas al sustrato (piedras, hojas y ramas) por medio de un disco anal que le permite soportar hasta corrientes bastante fuertes. A fuera del agua los movimientos de la larva sobre cualquier superficie son similares al

de las "orugas geométridas" del orden Lepidoptera.

Según Dalmat (1955) todas las especies de simúlidos observadas por él en Guatemala mudan seis veces. En el hábitat acuático la última fase larvaria teje el capullo pupal, donde se lleva a cabo la metamorfosis; la forma de este capullo es de importancia taxonómica. Después de la fase pupal el adulto emerge a la superficie y vuela hacia la vegetación hasta elegir un lugar de reposo. La duración de las fases del ciclo vital es específica y pueden variar de acuerdo a la intensidad de los parámetros físicos (temperatura) o químicos (oxigenación). Las observaciones de Dalmat (1955) del número de días por fase en las tres especies vectoras, en promedio indican los siguientes: huevo 3 a 4, larva 7 a 20, pupa 4 a 7 y adulto 3 a 85. Para S. metallicum Bellardi, Ramírez (1977) considera una vida adulta en la naturaleza de tres meses (con tres o más oviposuras), de tal manera que en un año tenemos tres o cuatro generaciones de esta especie (Figura 3).

La oviposición usualmente se lleva a cabo en la superficie del agua o justamente abajo de ésta, sobre rocas limpias, vegetación emergente o hiervas sueltas, dependiendo de la especie del cual se trata. Los huevos generalmente son depositados en grupos que son cubiertos por una matriz viscosa. La oviposición suele efectuarse dentro de un horario específico, donde una hembra puede llegar a poner hasta 500 huevos (Dalmat, 1955).

Durante la cópula de los adultos el espermatozoos es almacenado en la espermateca de la hembra, posteriormente se lleva a cabo la fertilización en el momento de la oviposición. El desarrollo normal de los huevos a fase larvaria depende en mucho de la habilidad de la hembra para obtener su alimento de sangre, previamente a un período de reposo y digestión antes de ovipositar.

En los simúlidos vectores de la oncocercosis, tanto hembras como machos tienen la capacidad de alimentarse del néctar de las flores; por analogía con otras hembras hematófagas (Diptera), parecería que uno o más componentes del néctar sirven como fuentes

básicas de energía durante el desarrollo temprano del ovario (dos días), así también, como "combustible" para el vuelo en busca del huésped para su dotación de sangre (Cupp, 1977). En opinión del mismo autor, el tiempo requerido para que maduren los folículos ováricos después de una ingesta de sangre es de aproximadamente tres días. Afirmo también, y con lo cual nosotros estamos de acuerdo, que pueden observarse los vestigios foliculares de diversos tamaños (cuerpo amarillo) en una población de hembras paríparas, lo cual indica un cuadro temporal de ovipostura reciente (Figura 4, C). Sin embargo no puede observarse la serie de dilataciones o reliquias foliculares indicativas del número total de ciclos gonadotróficos efectuados por la hembra multípara (como sucede en los anofelinos), situación que dificulta calcular la edad fisiológica de éstas.

5. TRAMPAS DE MUESTREO. Se construyeron tres tipos de trampas de muestreo o colecta (placas verdes, tubos horizontales y tubos verticales), cuyos modelos fueron tomados de Bellec y Hébrard (1980a), que tratan de disimular con su silueta y color, ciertas características de la vegetación que compone el hábitat de los simúlidos vectores de la oncocercosis, como son: tallos, ramas, follaje de arbustos y árboles a diferentes niveles de altura. Estos dispositivos fueron construidos con materiales plásticos y madera en la forma siguiente:

PLACAS VERDES. A cuatro láminas de madera (triplay) con dimensiones de 1.0 m de largo por 0.70 m de ancho c/u, se les cubrió de plástico color verde en una de sus caras. Las placas fueron dispuestas en forma equidistante (a 1.73 m una de otra) sobre dos cuerdas de plástico a manera de escalera, para constituir una trampa de cuatro piezas (Fotografía 1). Se construyeron seis trampas de este tipo.

TUBOS HORIZONTALES. Ocho tubos PVC (cloruro de polivinil) color gris claro, con medidas de 1.0 m de largo por 0.10 m de diámetro c/u, fueron dispuestos en forma de escalera. Estos tubos mantienen una posición horizontal con intervalos de 1.0 m de distancia entre uno y otro sobre dos cuerdas de plástico (Fotografía 2). Se construyeron

tres trampas de este tipo (de ocho piezas c/u).

TUBOS VERTICALES. Cuatro tubos PVC con las mismas características y dimensiones que en la trampa anteriormente descrita, se unieron por sus extremos en forma equidistante por medio de una cuerda de plástico (a 1.0 m de distancia uno de otro), con formando así una sola línea (Fotografía 3). Se construyeron tres trampas de este tipo (de cuatro piezas c/u).

A los tres tipos de trampa se les aplicó una capa de pegamento (Stickem special) de aproximadamente 1.0 mm de espesor, operación que se hizo con ayuda de una espátula metálica sobre una de las caras (la superficie plastificada) de las placas y la parte externa de los tubos. El Stickem special es una pasta que mezclada con vaselina y diluida con Tween 20 fué utilizada por Bellec y Hébrard (1980a) en estudios de distribución de S. damnosum Theobald, quienes le observaron muy buenas propiedades de homogeneidad, transparencia y duración de adhesividad, así como la preservación de los insectos. El Stickem special que nosotros utilizamos consistió de un producto inodoro e incoloro de consistencia poco pastosa y un tanto semilíquido, que permitió su aplicación sin necesidad de solvente. Probamos la mezcla con vaselina blanca, pero observamos que ésta le quitaba transparencia al pegamento, por lo cual decidimos utilizar el pegamento puro. Después de cada período de colecta los plásticos de las placas se desechaban y los tubos eran limpiados con thinner.

Como se puede observar en la Figura 2, en cada una de las tres estaciones de muestreo de la comunidad de Morelos, se colocaron cuatro trampas (2 de placas verdes, 1 de tubos horizontales y 1 de tubos verticales); en total se distribuyeron doce trampas en tres grupos de cuatro dispositivos y la distancia aproximada entre una trampa y otra en una misma estación fué de 50.0 m. Las trampas con una longitud de 8.0 m (a excepción de los tubos horizontales con 7.0 m), por lo general fueron suspendidas de árboles de "chalum" (Inga sp.), planta muy accesible en los cafetales y con la característica de que su tallo y ramas son de color gris claro, similar al de los tubos utili

zados. Todas las trampas quedaron colocadas en forma perpendicular desde el nivel del suelo hacia arriba, con excepción de los tubos horizontales, cuyo tubo inferior quedaba a medio metro de éste. Las trampas se exponían por nueve días consecutivos, duración de cada período de muestreo (prácticamente se ocupaba toda la mañana del primer día en preparar y colocar las trampas, así como toda la tarde del último para bajar y limpiar estos dispositivos). Las trampas quedaban generalmente en lugares sombreados o semisombreados en ocasiones, y su ubicación con respecto al núcleo de población humana y la de los arroyos-criadero era variable, dependiendo de la distancia y dirección de estos elementos, que en determinadas circunstancias pueden influir en la distribución de los lugares de reposo de los simúlidos en cuestión.

El muestreo se hizo durante el ciclo del año de 1985, donde se cubrieron tres períodos durante la temporada de lluvias (29 de abril al 7 de mayo, 9 al 17 de junio y 4 al 12 de agosto) y tres durante la de secas (3 al 11 de marzo, 17 al 25 de octubre y 28 de noviembre al 6 de diciembre). Es importante hacer notar que los meses de octubre y noviembre en la región del Soconusco pueden ser considerados como una época de transición, ya que aún perduran lluvias ligeras o lloviznas.

Leberre (1966) considera que los lugares de reposo de los simúlidos son los sitios donde éstos descansan después de emerger del capullo pupal, así como las hembras lo hacen antes de ovipositar, pero que los lugares de reposo más importantes son aquellos donde las hembras se posan después de chupar sangre para que ésta sea digerida y los nutrientes se aprovechen para la maduración de sus huevos. En el presente trabajo, para lograr los objetivos, de una manera práctica hemos considerado como lugares de reposo a los sitios donde los vectores de la oncocercosis se posan después de una fase de vuelo (sin prejuizar acerca de su actividad fisiológica), o sea, cuando estos insectos establecen contacto con un sustrato natural o artificial, como son los dispositivos-trampa que utilizamos.

6. PROCESO DE LA MUESTRA. Las colectas se hicieron diariamente durante la mañana

en los períodos de muestreo. Las trampas se bajaban cuidadosamente, y durante el trayecto, con ayuda de unas pinzas finas o simplemente con una aguja de disección, los simúlidos fueron desprendidos y depositados dentro de un "frasco tabletero" etiquetado, que se mantenía cerrado dentro de una caja de plástico también cerrada, con gasas húmedas en su interior (la baja temperatura mantenía a los insectos en estado latente). En el laboratorio adaptado en el centro de población, con ayuda de un microscopio estereoscópico (Carl Zeiss) los ejemplares se determinaron por especie siguiendo las claves de Vargas y Díaz (1957), en base a los caracteres externos y genitales de hembras y machos. Únicamente se tomaron en cuenta las especies consideradas como transmisores de la oncocercosis (S. ochraceum Walker, S. metallicum Bellardi y S. callidum Dyar and Shannon). Inmediatamente después de sexar se procedía a la disección de las hembras para determinar su estado fisiológico dentro de las siguientes categorías: nulíparas, paríparas, grávidas y recién alimentadas de sangre (no se intentó saber si las dos últimas categorías eran nulíparas o paríparas).

Para la clasificación de las especies de simúlidos dentro de las categorías antes señaladas se siguieron los criterios y técnicas que a continuación se describen"

a) IDENTIFICACION DE MACHOS Y HEMBRAS Y CRITERIO APLICADO A ESPECIES CUYO SEXO Y ESTADO FISIOLÓGICO FUERON IMPOSIBLE DETERMINAR. Por el resecaimiento de muchos especímenes o por haberse cubierto con mucho pegamento, no nos fué posible determinar el sexo y estado fisiológico de éstos, no obstante fueron determinados por especie y el número de ellos se tomó en cuenta en el análisis cuantitativo de la distribución de lugares de reposo. Los machos se identificaron rápidamente por su carácter holóptico, es decir con ojos contiguos en su parte superior, a diferencia de las hembras cuyos ojos están completamente separados (dicópticos).

b) TÉCNICA DE DISECCION DE HEMBRAS E IDENTIFICACION DE NULIPARAS Y PARIPARAS.

Se matan los simúlidos con emanaciones de cloroformo (por poco tiempo para evitar el endurecimiento de los músculos), aplicando la boca de un frasco que contiene u-

na de algodón empapado de cloroformo a la boca del "frasco de captura", ambas con dimensiones de 6X2 cm.

_ En un portaobjetos se coloca una o más gotas (separadas) de solución salina isotónica, luego, con ayuda de un pincel se lleva una hembra a cada gota.

_ Búsqueda del espermátóforo. Bajo la observación por medio de un microscópio estereoscópico (12.5X4) con iluminación natural o artificial en último caso, que se proyecta de abajo hacia arriba mediante un espejo cóncavo. Con una aguja de disección se presionan levemente los dos últimos segmentos abdominales, cuando hay espermátóforo (receptáculo periforme de aspecto gelatinoso que contiene el semen y cuya presencia en la vagina indica cópula reciente), éste deberá salir entre los lóbulos anales, lo que indicará que la hembra no ha ovipuesto y por lo tanto es nulípara. Cuando no hay espermátóforo es probable que sea parípara, pero aún no existe la seguridad, porque el espermátóforo pudo haber salido accidentalmente debido a alguna presión mecánica, de tal manera que se procede a la disección.

_ Extirpación de ovarios. Observando bajo el mismo poder del microscopio estereoscópico (12.5X4), con la aguja de disección de la mano izquierda se sujeta al insecto para hacer presión sobre él, y con la aguja de la derecha se desprende el último segmento abdominal, con el cual deben salir el par de ovarios. De no ser así se presionará el abdomen de adelante hacia atrás hasta que éstos se hagan visibles (Figura 4, A).

_ Visualización de las reliquias foliculares. Observando a mayor aumento (12.5X40), con ayuda de las agujas de disección se deberán estirar los ovarios en sentido longitudinal con el objeto de ver las ovariolas (unidades funcionales del ovario donde se lleva a cabo la ovogénesis) en forma individual (Figura 4, B y C). Las reliquias foliculares son pequeñas dilataciones que supuestamente persisten en el pedúnculo primario del tubo ovárico después de cada ovipostura (tal como sucede en los anofelinos de acuerdo al método de Polovodova, 1947 y 1949, según cita de Ramírez, 1977), sin embargo, por nuestra experiencia en este trabajo y de acuerdo con Ramírez (1977) esto no es posible,

y tal parece que la reliquia en poco tiempo llega a desaparecer y solamente es de gran visibilidad como "cuerpo amarillo" (masa de tejido amorfo formado previamente a la reliquia, consistente de restos foliculares y de células nutritivas). Ante esta situación donde la observación de una reliquia es difícil, más lo es poder determinar la serie de reliquias de ciclos gonadotróficos anteriores en las hembras multíparas. Dada esta incertidumbre debemos apoyarnos en otros discernimientos, además de la presencia de las reliquias foliculares, que permitan una mayor precisión. Los criterios a seguir son los siguientes:

HEMBRAS NULIPARAS

- _ Ausencia de reliquias foliculares.
- _ Ausencia de "cuerpo amarillo".
- _ Fácil ruptura de los ovarios.
- _ Oviductos laterales claros.
- _ Abundancia de cuerpo grasoso (en el seno perivisceral).
- _ Tubos de Malpighi oscuros (órgano excretor).

HEMBRAS PARIPARAS

- _ Presencia de reliquias foliculares.
- _ Presencia de "cuerpo amarillo".
- _ Ovarios muy elásticos.
- _ Oviductos laterales opacos.
- _ Muy poco cuerpo grasoso.
- _ Tubos de Malpighi claros.

c) IDENTIFICACION DE HEMBRAS GRAVIDAS Y RECIEN ALIMENTADAS. Consideramos hembras grávidas aquellas que presentaron ovarios con ovariolas grandes y oscuras (observando a 12.5X4), estado de madurez alcanzado por los folículos que puede corresponder a las dos últimas de las cinco fases de la ovogénesis de acuerdo con Christophers (1911), según cita de Ramírez (1977), donde la cuarta fase se caracteriza por el crecimiento paulatino del folículo (lleno de gránulos de vitelo) que es nueve veces mayor que la

primera (30 micras). En la quinta fase las células del epitelio folicular inician una intensa actividad, y es cuando forman el corion (cascarón externo) y el sistema micropilar situado en el polo anterior.

Las hembras recién alimentadas fueron fácilmente identificadas por ser aquellas que se encontraron repletas de sangre ingerida de sus huéspedes.

RESULTADOS

1. RENDIMIENTO DE LAS TRAMPAS DE MUESTREO. En el Cuadro 1 se pueden ver los resultados de las colectas de simúlidos en reposo hechas con cada tipo de trampa durante seis períodos en un ciclo anual. Los registros indican la distribución obtenida de acuerdo a la numeración de los dispositivos en las estaciones de muestreo (Figura 2).

Podemos observar que el porcentaje total obtenido en las placas verdes (55.2%) es superior al que presenta la suma de los tubos horizontales y tubos verticales (44.7%) donde los primeros equivalen al 28.9% y los segundos al 15.7%. Esta misma secuencia de mayor a menor se puede apreciar en el número de insectos obtenidos en c/u de las tres estaciones de muestreo (A, B y C), donde las placas verdes son preferidas, siguiendo los tubos horizontales y luego los tubos verticales.

La densidad de S. ochraceum Walker en las placas verdes es predominante con relación a las trampas con tubos de ambos tipos en todas las estaciones de muestreo, así también, S. callidum Dyar and Shannon es proporcionalmente superior en las placas verdes en comparación con lo obtenido en los dispositivos a base de tubos, sin embargo S. metallicum Bellardi en las estaciones B y C predominan en los tubos horizontales.

En el Cuadro 2 se puede ver el rendimiento por pieza de trampa (4 en las placas verdes, 8 en los tubos horizontales y 4 en los tubos verticales) resultante de la aplicación de la fórmula utilizada por Bellec y Hébrard (1980a): Número de simúlidos/Número de piezas por día. De esta manera obtuvimos 0.73 simúlidos para las placas verdes, 0.38 en los tubos horizontales y 0.41 para los tubos verticales, con un equivalente de 48.0, 25.0 y 26.9% respectivamente. Para el caso se han tomado en cuenta a los tres vectores de la oncocercosis en su conjunto, haciendo caso omiso de las especies que se tratan. El Cuadro 3 nos muestra el grado de preferencia de las especies vectoras a los diferentes tipos de trampa. Claramente se aprecia que S. ochraceum Walker y S. callidum Dyar and Shannon predominan en las placas verdes con densidades de 61.4 y 58.2% respectivamente, en comparación con los tubos horizontales y los tubos verticales que

resultaron con registros menores del 25.0%. Sin embargo S. metallicum Bellardi demostró preferencia a los tubos horizontales con 47.3%, siguiendo las placas verdes con 41.4%, y al último los tubos verticales con 11.2%.

2. DISTRIBUCION ESPACIAL Y TEMPORAL DE LAS ESPECIES TRANSMISORAS DE LA ONCOCERCOSIS EN REPOSO. El Cuadro 4 nos muestra el número y porcentaje de las especies transmisoras en reposo, de acuerdo a su categoría, estación y período de muestreo, durante la temporada de lluvias. En éste se puede observar que es el período de agosto cuando se obtuvo una mayor cantidad de simúlidos, destacando entre ellos S. ochraceum Walker como el dominante con 87 especímenes (80.5%), de los cuales 50 (81.9%) se capturaron en la estación C. En este período también se obtuvieron el mayor número de hembras grávidas y de recién alimentadas de dicha especie, con 7 y 6 ejemplares en las estaciones C y A respectivamente. También se puede apreciar que las mayores capturas de esta especie antropófila en el mismo período de agosto son de hembras nulíparas, quienes sobresalen en las estaciones A y C con 67.8 y 52.0% respectivamente.

En el período de junio se registró la menor captura del año con 47 simúlidos en total, siendo 41 de ellos S. ochraceum Walker (87.2%), de los cuales sobresalen las hembras nulíparas con 55.0 y 53.8% en las estaciones A y C respectivamente.

Abril-mayo también es un período donde predomina S. ochraceum Walker con el 61.0% de un total de 59 simúlidos; las hembras nulíparas de esta especie se presentan en proporciones dominantes en las estaciones A, C y B con 66.6, 65.2 y 50.0% respectivamente. Le sigue S. callidum Dyar and Shannon con un total de 14 (23.7%) especímenes en este período de muestreo.

En el Cuadro 5 donde se observa la distribución de los simúlidos transmisores de la oncocercosis en la temporada de secas, se puede apreciar como en el período noviembre-diciembre las hembras nulíparas de S. callidum Dyar and Shannon se manifiestan en mayor densidad en todas las estaciones de muestreo con proporciones mayores del 50.0% en c/u. En lo que se refiere a la población capturada de simúlidos de esta misma espe-

cie no determinados por sexo y estado fisiológico resulta significativa, pues encontramos porcentajes desde 20.4 a 28.1% en las estaciones C y A respectivamente. También se puede observar en el período de marzo, que en esta misma categoría la población de S. metallicum Bellardi se obtuvo en alta proporción, con registros desde 26.5 a 46.9% en las estaciones B y C respectivamente; las hembras nulíparas de esta especie también se encontraron en alto porcentaje (49.0% en la estación B y 40.0% en la estación A):

El período de menor captura en la temporada de secas fué en el mes de octubre (Cuadro 5), pero relativamente representa una importante densidad de simúlidos en reposo (377). En este período S. callidum Dyar and Shannon es la especie colectada en mayor número, con 200 ejemplares (53.0%), donde se hacen notar las hembras nulíparas con porcentajes superiores: 43.6, 50.5 y 51.8% en las estaciones C, A y B respectivamente. S. ochraceum Walker sigue en cuanto a densidad con 145 especímenes (38.4%), donde las hembras nulíparas también destacan en número.

El cuadro 6 y la Figura 5 muestra la distribución espacial y temporal de S. ochraceum Walker en reposo durante la temporada de lluvias; esta especie con una población de 164 especímenes representa el 76.6%, donde sobresalen las estaciones C y A con 79.4 y 72.1% respectivamente. Las hembras nulíparas dominan en las tres estaciones (A, B y C). Los machos están en mayor proporción con relación a las hembras paríparas en las estaciones B y C, con 18.5 a 7.4% y 8.6 a 5.3% respectivamente. Las hembras recién alimentadas de sangre están ausentes en la estación B, y en la estación C éstas se aproximan en proporción a las hembras grávidas con 4.3 a 5.3% en forma respectiva, sin embargo en la estación A dominan las hembras recién alimentadas a las grávidas con 11.3 a 4.5% respectivamente.

Como se puede ver en el Cuadro 6 y la Figura 6, S. metallicum Bellardi es la especie de menor densidad de población en reposo de la temporada de lluvias, con 15 (7.0%) ejemplares. S. callidum Dyar and Shannon (Cuadro 6 y Figura 7) con 35 (16.3%) ejempla-

res, también representa un bajo número, donde se hace notar que en la estación C las hembras paríparas de esta especie están en mayor número que las nulíparas, última categoría que generalmente dominó en densidad de población durante los períodos de muestreo efectuados en el año.

En la temporada de secas, como también podemos observar en el Cuadro 6, S. callidum Dyar and Shannon pasa a ser la especie dominante con 836 (55.6%) especímenes en reposo, le sigue S. metallicum Bellardi con 376 (25.0%) y al último S. ochraceum Walker con 290 (19.3%).

En el caso de S. callidum Dyar and Shannon las hembras nulíparas son dominantes con una población arriba del 50.0% en las tres estaciones de muestreo (A, B y C); siguen en menor proporción no determinados sexual y fisiológicamente, con una densidad mínima de 19.2% en la estación C y una máxima de 29.7% en la estación B.

En el Cuadro 6 y la Figura 8 se puede ver la distribución espacial y temporal de S. ochraceum Walker en reposo, según el sexo y el estado fisiológico (de las hembras), así como los ejemplares cuya determinación en estas categorías no fué posible, para las diferentes estaciones de muestreo durante la temporada de secas. En la estación C se obtuvo una mayor densidad de población de esta especie con 113 (23.8%) especímenes, y la distribución por categorías (en las tres estaciones de muestreo) resulta, en términos generales, proporcionalmente similar; haciendo caso omiso de los no determinados puede verse un predominio de las hembras nulíparas, seguido por las paríparas y los machos; las hembras grávidas y las recién alimentadas se observan en mayor número en la estación A con 6 (7.1%) y 7 (8.3%) simúlidos respectivamente, y en la estación C con 7 (6.1%) y 4 (3.5%) simúlidos, también en el mismo orden.

En el cuadro 6 y la figura 9 vemos como S. metallicum Bellardi en la distribución de sus lugares de reposo durante la época de secas, en forma notoria destaca en la estación B con 237 (41.6%) ejemplares, en comparación con la estación C con 80 (16.8%) y en la estación A con 59 (12.8%). Así también puede observarse una igualdad en el número y

porcentaje de insectos en las poblaciones de hembras nulíparas y paríparas de la estación C con 17 (21.2%) ejemplares c/u. Las hembras grávidas se presentan en relativa mayoría de población en las estaciones C y B con 3 (3.7%) y 4 (1.6%) simúlidos respectivamente, y las hembras recién alimentadas se encuentran en mayor densidad en la estación A con 4 (6.7%) ejemplares, con relación a la estación B que tiene 1 (0.4%).

El Cuadro 6 y la Figura 10 muestra que S. callidum Dyar and Shannon en sus lugares de reposo de la temporada de secas predomina en la estación A con 316 (68.8%) especímenes, en comparación con las estaciones C y B con densidades de población con 281 (59.2%) y 239 (42.0%) respectivamente. Las hembras grávidas son notorias en las estaciones C y A con 13 (4.6%) y 7 (2.2%) simúlidos en el mismo orden. Por otro lado, las hembras recién alimentadas de sangre se encuentran en mayor número en la estación A con 6 (1.8%) simúlidos, y luego en la B con 3 (1.2%). Los picos más altos de la distribución de lugares de reposo pertenecen a los de S. callidum Dyar and Shannon, en particular al que corresponde a las hembras nulíparas, registrado en la estación A con 164 (51.8%) ejemplares (como se puede apreciar en el Cuadro 5, en el período noviembre-diciembre).

El cuadro 7 resume el número y porcentaje de simúlidos colectados durante todo el ciclo anual, y en él se puede ver que el período noviembre-diciembre, resulta ser el de mayor densidad con 646 ejemplares en reposo, que representan el 43.0% del total en la época de secas, siendo S. callidum Dyar and Shannon la especie que destaca con 596 especímenes, y que constituye casi en su totalidad la muestra de éste período. Marzo es el período que sigue en cuanto a densidad de simúlidos en reposo se refiere en esta misma época, con 479 ejemplares, donde S. metallicum Bellardi se hace presente como la especie más numerosa, con el 68.4% de la población colectada.

En la temporada de secas se observó que la población de las tres especies vectoras de la oncocercosis tomadas en forma global, presentó una distribución proporcional muy similar en las estaciones de muestreo, sobre todo en la A y C; con 30.5 y 31.5% res

pectivamente, la B fué un poco más alta, con 37.8%. Además de esta apreciación indicada en el Cuadro 8, otra generalización que se puede hacer de la distribución obtenida en esta época de secas, es que en cada estación de muestreo la secuencia de las categorías con densidades de mayor a menor, se presenta en la forma siguiente: hembras nulíparas, no determinados, hembras paríparas, machos, hembras grávidas y recién alimentadas (con excepción de las dos últimas categorías en la estación A, donde es a la inversa), como se puede ver en el Cuadro 6. La especie dominante fué S. callidum Dyar and Shannon con 55.6%, sigue S. metallicum Bellardi con 25.0% y al final S. ochraceum Walker con 19.3%.

En el Cuadro 8 también podemos observar que la captura total de simúlidos vectores en las tres estaciones de muestreo, durante la temporada de lluvias y secas fué de 1,716 (99.9%) especímenes en reposo. La población de la temporada de secas fué mayor, con 1,502 simúlidos que corresponde al 87.5% del total, y menor en la temporada de lluvias con 214 que representa el 12.4%. En términos generales se puede apreciar que la población total de simúlidos (durante todo el ciclo anual) es homogénea en las tres estaciones de muestreo, obteniendo 30.1% en la estación A, 35.3% en la B y 34.4% en la C. S. callidum Dyar and Shannon es la especie que predomina en la colecta total, con 871 (50.7%) ejemplares en reposo, que aproximadamente equivale a la suma de las poblaciones de S. ochraceum Walker y S. metallicum Bellardi con 454 (26.4%) y 391 (22.7%) respectivamente. La primera de estas especies se obtuvo en mayor número en la estación A con 331 insectos, la segunda 206 en la estación C y la tercera 244 en la estación C.

El registro de muestreo total con todas las categorías consideradas se observa en el Cuadro 9, con la siguiente distribución: 425 (24.7%) no determinados, 124 (7.2%) machos y 1,167 (68.0%) hembras, de las cuales tenemos, 853 (49.7%) nulíparas, 219 (12.7%) paríparas, 56 (3.2%) grávidas y 39 (2.2%) recién alimentadas.

El Cuadro 10 nos muestra el número y porcentajes obtenidos en total, haciendo

caso omiso de los simúlidos no determinados, es decir, considerando únicamente a machos y hembras en sus diferentes categorías. De acuerdo a los registros obtenidos de hembras nulíparas y paríparas, con 853 (66.0%) y 219 (16.9%) respectivamente, podemos observar que nos encontramos con una población joven.

3. DISTRIBUCION ALTIMETRICA Y TEMPORAL DE LAS ESPECIES TRANSMISORAS DE LA ONCOCER COSIS EN REPOSO. En el Cuadro 11 y la Figura 11 se puede observar como las categorías consideradas en base al sexo y estado fisiológico para S. ochraceum Walker en reposo, durante la temporada de secas, se distribuyen a todo lo largo de las trampas (de 0.0 a 8.0 m sobre el nivel del suelo). Algo similar se aprecia para la temporada de lluvias, con la diferencia que las hembras grávidas y las recién alimentadas de sangre se reparten únicamente de 0.0 a 6.0 m. El umbral del 50.0% de distribución poblacional en la época de lluvias se presenta entre 0.0 a 4.0 m, lo mismo en la época de secas para los machos, las hembras nulíparas y las paríparas, más no es así para las hembras grávidas y las recién alimentadas que está entre 4.0 a 6.0 m. En la temporada de lluvias hubo un máximo de colecta de machos entre 2.0 a 6.0 m (73.3%) de altura, sin embargo en la de secas la concentración máxima estuvo de 0.0 a 2.0 m (36.3%). Las hembras nulíparas quedaron en mayor densidad distribuidas de 0.0 a 4.0 m (71.8%) en la época de lluvias, por otro lado, estas son más notorias de 0.0 a 2.0 m (41.0%). Las hembras paríparas en la temporada de secas se pueden ver en mayor densidad en los niveles de 0.0 a 2.0 m (43.9%) y 4.0 a 6.0 m (33.3%), y en la temporada lluviosa de 0.0 a 2.0 m (55.5%). Las hembras grávidas en la época de lluvias se distribuyen en forma uniforme entre 0.0 a 6.0 m (100.0%), sin embargo en la de secas se concentran en su mayoría entre 2.0 a 6.0 m (82.3%): Las hembras recién alimentadas en la temporada de secas se observan en mayor número de 4.0 a 6.0 m (50.0%), por otro lado, en la temporada lluviosa la mayor densidad está entre 0.0 a 2.0 m (66.6%).

En el Cuadro 11 y la Figura 12 se puede ver la distribución altimétrica y temporal de S. metallicum Bellardi en reposo, donde los machos, las hembras nulíparas y las

paríparas en la temporada de lluvias el umbral del 50.0% de distribución de población está entre 2.0 a 4.0 m, sin embargo en la de secas éste se encuentra entre 0.0 a 2.0 m. Las hembras grávidas y las recién alimentadas, tanto en la temporada de lluvias como la de secas, el umbral del 50.0% se encuentra en el nivel de 4.0 a 6.0 m. Los machos de la época de secas se encuentran en mayor número de 0.0 a 2.0 m, y en la época de lluvias éstos se concentran en su totalidad entre 2.0 a 6.0 m (100.0%). Las hembras nulíparas en la época de lluvias se observaron reposando en su mayoría de 0.0 a 4.0 m (71.3%), y en la época de secas lo hicieron de 0.0 a 2.0 m (74.8%). Las hembras paríparas en la temporada de secas se concentraron en su mayoría entre 0.0 a 2.0 m (77.7%), sin embargo en la de lluvias, éstas se distribuyeron en tres niveles, en proporciones iguales: 0.0 a 2.0 m, 2.0 a 4.0 m y 6.0 a 8.0 m (33.3% c/u). En la temporada lluviosa no se capturó ninguna hembra grávida, sin embargo en la de secas encontramos la mayor densidad de éstas entre 4.0 y 6.0 m (55.5%). Las hembras recién alimentadas en la temporada de secas presentaron dos niveles de máxima densidad en una distribución bimodal entre 0.0 a 2.0 m (40.0%) y 4.0 a 6.0 m (40.0%), por otro lado en la temporada de lluvias se encontró un simúlido de la especie en cuestión entre 4.0 a 6.0 m (100.0%).

El umbral del 50.0% de la distribución de S. callidum Dyar and Shannon en reposo, y en sus diferentes categorías, como se muestra en el Cuadro 11 y la Figura 13, en términos generales, tanto en la época de lluvias como la de secas lo encontramos entre 0.0 a 4.0 m, con excepción para las hembras grávidas que en ambas épocas se encontraron entre 4.0 a 6.0 m. Los machos en la temporada de lluvias se vieron reposando en su mayoría entre 0.0 a 2.0 m (66.6%), y en la de secas de 0.0 a 4.0 m (72.0%). Las hembras nulíparas también en las dos temporadas las encontramos en mayor número de 0.0 a 2.0 m con 58.0% en la de secas y 58.3% en la de lluvias. Por otro lado, las hembras paríparas en la temporada de secas y de lluvias se observaron en su mayoría entre 0.0 a 2.0 m, con 57.7% en la primera y 80.0% en la segunda. Las hembras grávidas destacan

en su distribución de 4.0 a 6.0 m en la época de secas con 43.4%, y en la de lluvias encontramos un simúlido de la especie en cuestión al mismo nivel de altura, representando el 100.0%. Las hembras recién alimentadas en la temporada de secas se encontraron en mayor densidad entre 0.0 a 2.0 m (50.0%), sin embargo en la de lluvias, la población que es muy pequeña (2 simúlidos) se reparte en dos niveles, el inferior de 0.0 a 2.0 m (50.0%) y el superior de 4.0 a 6.0 m (50.0%).

DISCUSION

1. RENDIMIENTO DE LAS TRAMPAS DE MUESTREO. Como se puede ver en el Cuadro 1 las placas verdes son de elección prioritaria en comparación a los tubos horizontales y los tubos verticales. Esta preferencia de los simúlidos vectores de la oncocercosis a los tipos de trampa utilizados, se puede apreciar en particular en el Cuadro 3. No obstante a la tendencia generalizada para las especies vectoras a posarse en las placas verdes, S. metallicum Bellardi mostró inclinación hacia los tubos horizontales, superando a éstas en 5.9%. Es importante destacar que la alta densidad de esta especie capturada durante el período de marzo en la estación B por los tubos horizontales fué determinante en el recuento general, y que además es un pico interesante en la densidad de población de la época de seca, como fenómeno de la dinámica de distribución que responde a una gama de estímulos causales que requieren un estudio específico (Cuadro 5). La evaluación precisa de la eficacia de los diferentes tipos de trampa resulta un tanto difícil dado a la variedad de características de éstas, como son: tamaño, forma y color en lo fundamental, así también, deben considerarse otros parámetros de tipo ambiental, como pueden ser la densidad de vegetación, velocidad de viento, lluvia, etc.

El Cuadro 2 muestra que las placas verdes con un rendimiento de 0.73 (48.0%) simúlidos, los tubos horizontales con 0.38 (25.0%) y los tubos verticales con 0.41 (26.9%), las primeras tienen una capacidad de captura mucho mayor, donde su equivalencia porcentual casi duplica la capacidad conjunta de los tubos de ambos tipos. La suma de rendimientos de las tres unidades de trampa, indica que diariamente se capturó aproximadamente $1\frac{1}{2}$ simúlido, repartido entre éstas en las proporciones antes indicadas. Bellec y Hébrard (1980a) trabajando con S. damnosum Theobald en una galería preforestal de la villa de Danangoro, Costa de Marfil, durante los períodos de julio, septiembre y noviembre de 1979, utilizando trampas similares a las nuestras, obtuvieron un rendimiento de 0.11 (61.1%) simúlidos en las placas verdes y 0.07 (38.8%) en los tubos (considerando horizontales y verticales). Curiosamente, estos rendimien-

tos desde el punto de vista porcentual coinciden en forma aproximada con los obtenidos por nosotros, si promediamos las cifras de rendimiento de los tubos de ambos tipos, así tenemos 0.73 (65.1%) simúlidos para las placas verdes y 0.39 (34.8%) para los tubos horizontales y verticales. Sin embargo en términos de rendimiento, el obtenido por nosotros con las placas verdes y los tubos, es mayor de seis veces en las primeras y mayor de cinco en los segundos, comparado con el resultado de los investigadores franceses.

Si consideramos las unidades de trampa de acuerdo a su tamaño, vemos que las placas verdes con menor número de piezas, tienen una mayor superficie de exposición que los tubos de $2\frac{1}{4}$ veces aproximadamente. Tomando en cuenta el rendimiento de las tablas verdes (0.73) por unidad de superficie en comparación a los tubos horizontales (0.38) y los tubos verticales (0.41), desde este punto de vista, éstos resultan con una mayor capacidad de captura de simúlidos vectores. Sin embargo no podemos dejar de tomar en cuenta la diversidad de factores que pudieron tener influencia en la selección de estos dispositivos como lugares de reposo, como son: forma, color, brillo, etc., de tal manera que en el caso particular de nuestro muestreo, de acuerdo a las características de las trampas y las condiciones climáticas prevalecientes en su momento, las placas verdes demostraron mayor capacidad de captura que los tubos horizontales y los tubos verticales.

Los resultado de densidad de población en reposo obtenido por trampas con pegamento, indiscutiblemente son reflejo de las características intrínsecas (edad, estado fisiológico, ritmo circadiano, etc.) y extrínsecas (temperatura, humedad relativa, luminosidad, etc.) propias de cada especie de simúlido, pero en el caso de las aquí tratadas, una africana y tres americanas, donde las últimas las hemos manejado como una sola, han demostrado una preferencia similar, tanto a las placas verdes como a los tubos. Esto puede ser indicativo de patrones comunes de comportamiento, al menos a nivel genérico.

Con respecto a la funcionalidad del método, estamos de acuerdo con Bellec Y Hébrard (1980a) que entre las variedades cualitativas de este tipo de muestreo, el mayor inconveniente que presentan las trampas es la capa de sustancia adhesiva, que no permite hacer una distinción entre lugares de reposo temporales y definitivos, ya que no se sabe con certeza el momento en que el insecto se posa y menos cuando éste debería tomar vuelo. Este problema se puede solucionar en parte, efectuando dos colectas por día para poner en evidencia eventuales variaciones temporales en el comportamiento de reposo.

En relación a las características cualitativas y cuantitativas obtenidas por este método, basado en la utilización de trampas adaptadas al medio para el estudio de lugares de reposo de los simúlidos transmisores de la oncocercosis en el Soconusco, podemos decir que éste permite una muestra espacial satisfactoria del biotopo natural. Pocos estudios tienen observaciones que tomen en cuenta la distribución vertical de los lugares de reposo, en la incapacidad de poder capturar por sí sólo los simúlidos arriba de 2.0 m. Utilizando trampas similares Bellec y Hébrard (1980b) demostraron la presencia de lugares de reposo para S. damnosum Theobald hasta 12.0 m de altura; Walsh (1972) lo hizo a 9.2 m por medio de placas de color verde oscuro, con medidas de 0.09 m² y cubiertas de pegamento; así mismo, Marr (1971) hizo colectas a 5.0 m con ayuda de un succionador. Respecto a las especies transmisoras en Guatemala y México (S. ochraceum Walker, S. metallicum Bellardi y S. callidum Dyar and Shannon), Dalmat (1955) registró lugares de reposo hasta 36.6 m de altura, apostando individuos sobre árboles con sendos capturadores de succión (método no recomendable por la participación directa del hombre, quien provoca atracción de los simúlidos antropófilos).

2. DISTRIBUCION ESPACIAL Y TEMPORAL DE LAS ESPECIES TRANSMISORAS DE LA ONCOCERCOSIS EN REPOSO. En el Cuadro 8 se concentran los registros de la población de simúlidos vectores en reposo de todo el ciclo anual, pudiendose apreciar que en la temporada de secas se obtuvo una mayor densidad de estos insectos (87.5%) y una menor en la de llu

vias (12.4%). Ramírez (1977) indica que en los meses de secas las generaciones de *Simulium metallicum* Bellardi emergen continuamente, como resultado de una alta frecuencia de oviposición, y que las generaciones nacidas en la temporada de lluvias son escasas, ya que el caudal de los arroyos decrece y contiene sedimentos abundantes que son arrastrados, provocando la muerte de las formas inmaduras, por lo que en esta época es extremadamente difícil encontrar larvas en las corrientes de agua permanentes (normalmente los parásitos y depredadores son los reguladores bióticos más importantes que limitan la población larvaria). En agosto o principios de septiembre suele haber una suspensión de las lluvias (canícula), lo que aumenta ligeramente la población acuática y adulta (los arroyos toman un caudal y una velocidad más o menos constante), pero que es siempre menos numerosa que en la temporada de secas. Esta observación se apega a nuestros resultados (Cuadro 7), ya que durante el período de agosto en la temporada de lluvias, es cuando obtuvimos una mayor densidad de población, con 108 (50.4%) simúlidos en reposo. No obstante en el período noviembre-diciembre, cuando sólo se suceden escasas y leves precipitaciones pluviales para luego entrar en franca sequía, fué cuando registramos las más altas densidades de simúlidos en reposo de todo el ciclo anual, con 646 (43.0%) simúlidos. En este aspecto de dinámica temporal coincidimos con Ortega y Oliver (1985), así como de otros autores citados por ellos, como: Nettel (1949), Ruíz (1959), Beltran et al (1979), Dalmat (1995), etc., quienes en estudios a base de colectas con cebo humano, sitúan los picos de mayores densidades de las tres especies vectoras entre octubre y febrero, tanto para México como Guatemala.

La distribución poblacional de las tres especies de acuerdo al total de las colectas obtenidas durante seis períodos del año en las tres estaciones, fué homogénea, registrándose 30.1% en la estación A, 33.3% en la B y 34.4% en la C (Cuadro 8). Esta distribución, a la vez nos indica una amplia y más o menos uniforme dispersión de los vectores de la oncocercosis en el área de estudio. Sin embargo, de acuerdo a lo que muestra la concentración de datos obtenidos en la temporada de lluvias y de secas indicado

en el Cuadro 8, S. metallicum Bellardi y S. ochraceum Walker predominaron ampliamente en las estaciones B y C respectivamente, por otro lado, S. callidum Dyar and Shannon que fué la especie de mayor densidad en términos generales, predominó en la estación A, aunque la diferencia cuantitativa con las otras no es muy drástica. Ahora, si se observa la distribución de estas especies por período de muestreo (Cuadro 7), se notará cómo el predominio varió de una estación a otra, lo que es indicativo de una dinámica poblacional constante para cada especie, como respuesta a diferentes estímulos inherentes a su propia naturaleza. Este comportamiento extrapolado para áreas de mayor extensión, puede ser la pauta indicadora para establecer modelos de comportamiento, que sean base para estrategias de lucha antivector, sobre todo si estos estudios son sistemáticos y se integran a otros de carácter epidemiológico como es el potencial de transmisión (evaluado a partir del índice de infectividad de los simúlidos, según el promedio de microfilarias metacíclicas de O. volvulus Leuckart en esta población vectora).

Los elementos clave en la dinámica de población de los simúlidos son indudablemente los arroyos-criadero específicos, los huéspedes específicos y los lugares de reposo cuya especificidad se desconoce si es que existe. De hecho la especie predominante en un espacio determinado es la que posee en mayor grado estos elementos indispensables en su ciclo de vida (sobre todo los dos primeros) para realizar procesos fisiológicos y biológicos como son: oviposición, nacimiento, desarrollo larvario, alimentación y reposo del adulto, etc., que aseguran una alta densidad de población y por lo tanto una mayor expectativa de vida.

En el Cuadro 8 podemos ver a S. callidum Dyar and Shannon como la especie dominante de la población total en reposo (50.7%), esto es explicable si consideramos que se trata de una especie de gran distribución altitudinal (270 a 1,800 msnm), en comparación con S. ochraceum Walker y S. metallicum Bellardi (600 a 1,500 msnm en la primera y 900 a 1,500 msnm en la segunda) según Vargas (1962), dado a una mayor capacidad de

adaptación a la variedad de criaderos en la zona. Según la clasificación de arroyos-criadero hecha por Dalmat (1955), las tres especies vectoras prefieren corrientes rápidas "infantiles" y "jóvenes", que son angostas, con bajo volumen de agua, lecho arenoso o de tierra y una vegetación emergente que permite la fijación de larvas y pupas. En lo que se refiere a la preferencia alimenticia de acuerdo al mismo autor, S. callidum Dyar and Shannon es una especie zoófila que se alimenta de varios animales (caballos, burros, vacas, perros, etc.) e incluso el hombre. Las otras especies que siguen en densidad de población son S. ochraceum Walker y S. metallicum Bellardi con 26.4 y 22.7% respectivamente, alimentándose la primera casi exclusivamente del hombre y la segunda siendo predominantemente zoófila.

En la temporada de lluvias las tres especies en estudio se presentaron en mayor densidad de población en la estación C con 54.6%, le sigue la A con 28.5% y en menor grado la B con 16.8% (Cuadro 8). La especie que resultó determinante en la distribución de población en esta época por su mayor densidad fué S. ochraceum Walker. La superioridad en número de la especie más antropófila dentro de los simúlidos vectores de la oncocercosis, posiblemente se deba a la formación natural de numerosas corrientes de pequeño calibre como resultado de las grandes precipitaciones pluviales, y que son de gran preferencia de ésta para oviponer. Dalmat (1955) considera que un criadero típico de S. ochraceum Walker reúne las siguientes características: ancho de 0.39 a 4.50 m, profundidad de 0.393 a 0.915 m, temperatura de 10 a 22°C, velocidad de corriente de 0.393 a 15.7 m por segundo, pH de 6 a 8 y una abundante vegetación emergente. La mayor concentración de S. ochraceum Walker en esta época lluviosa se registró en la estación C, y no en la A como esperábamos por situarse esta estación a escasos metros del núcleo de población humana, que debía ejercer una fuerte atracción como fuente de alimento (Figura 2). Es posible que los arroyos "Ceiba II" y Ciba I" hayan tenido una influencia determinante, ya que estas corrientes son típicos criaderos de esta especie y su proximidad es tal, que el primero de ellos coincide espacialmente con la

estación C, además debe tomarse en cuenta la presencia de 5 casas habitación y el camino de terracería cuya ubicación también está próxima (70.0 y 25.0 m respectivamente), y que son sectores donde los comuneros deambulan y pueden ser presa de estos dípteros. Ver el Cuadro 4 y la Figura 2.

La escasa frecuencia del huésped humano puede ser la explicación del porqué en la estación B no encontramos hembras recién alimentadas en esta temporada de lluvias, ya que aquí la única fuente de sangre para S. ochraceum Walker son sólo algunos peones que acuden a las labores de limpia y desombre del café, donde la hierba llega a crecer hasta 1.30 m aproximadamente en esta época de mucha humedad. Por otro lado, en las estaciones A y C las hembras recién alimentadas y las grávidas en forma relativa se obtuvieron en buena proporción, comparado con la estación B, donde los registros en estas categorías fueron bajos, datos que se pueden explicar por la mayor presencia del huésped humano en las estaciones antes mencionadas (Cuadro 4 y Figura 2). Ortega et al (1986) con capturas por medio de cebo humano encontró que en los centros de población existen mayores densidades de S. ochraceum Walker, comparado con otros espacios de actividad humana (cafetales, maizales y montaña), y señala que para poder explicar las condiciones de transmisión de la oncocercosis en el Soconusco debe considerarse la influencia transformadora del hombre en el complejo ecológico cafetalero.

Las poblaciones de S. callidum Dyar and Shannon y S. metallicum en la temporada de lluvias fueron bajas, posiblemente en gran parte debido al fenómeno abrasivo de las corrientes caudalosas que arrastran gran cantidad de materiales provocando el desprendimiento y muerte de las formas larvarias. En las categorías de hembras paríparas y nulíparas de S. callidum Dyar and Shannon, las primeras registraron mayor densidad que las segundas en la estación C, con 41.0 y 29.4% respectivamente, donde la presencia de machos pudo ser de influencia (categoría no observada en las estaciones A y B), aunque esta suposición carece de peso dado al bajo número de éstos. También es importante considerar la presencia de los arroyos "Ceiba II" y "Ceiba I", donde el primero corre a

un lado de las trampas de la estación C y el segundo a unos 100 m de éstas. Dichos arroyos además de ser criaderos típicos de S. ochraceum Walker, en menor grado también son apropiados para S. callidum Dyar and Shannon y S. metallicum Bellardi, donde ovipositan. Ver Cuadro 6 y Figura 2.

Como se puede observar en el Cuadro 6, durante la temporada de secas S. ochraceum Walker presentó una distribución un tanto homogénea en las estaciones de muestreo, en que la C mostró mayor densidad respecto a la B y la A, con 113, 93 y 84 especímenes en reposo respectivamente. La mayor densidad de población de esta época en comparación con la obtenida en la de lluvias, podría explicarse a que en esta temporada del año los arroyos-criadero existen en gran número y con estabilidad en sus corrientes, creando las condiciones óptimas para la reproducción y desarrollo de los simúlidos, y así dicha población llega a dispararse hasta alcanzar su mayor radio de acción. Este pico en la densidad de población de vectores está en relación con el ciclo productivo del café, particularmente de S. ochraceum Walker, ya que durante los meses de octubre a diciembre, toda el área cafetalera del Soconusco se encuentra concurrida por peones para la cosecha, lo cual significa un aumento considerable de la fuente alimenticia para esta especie antropófila. Esta coincidencia del hombre con la especie de mayor capacidad para la transmisión de la oncocercosis, constituye el factor más importante de carácter epidemiológico. En estas condiciones los simúlidos se desplazan en todas las direcciones alcanzando migraciones de varios kilómetros, sobre todo si éstos son impulsados por el viento. Ramírez (1977), citando a Dalmat y Gibson (1952), señala que éstos en sus experimentos de radio de vuelo, registraron de 1,859 m a 17 km en línea recta para un S. ochraceum Walker y varios S. metallicum, y que seguramente algunos reposaron en su trayectoria debido a lo accidentado del terreno. Sin embargo, un ejemplar de S. metallicum Bellardi recuperado al otro día, había recorrido 7 km del punto de liberación, donde previamente fueron marcados con anilina.

S. ochraceum Walker en sus diferentes categorías por sexo y estado fisiológico se

distribuyó con similitud en las tres estaciones de muestreo, a excepción de las hembras y las recién alimentadas que son relativamente más numerosas en la estación A y C, registro que como antes se mencionó, pudo ser resultante de la concentración humana en la primera y la cercanía de arroyos-criadero típicos en la segunda, lo que satisfacen sus necesidades de alimento y oviposición (Cuadro 6).

S. metallicum Bellardi predominó en forma notable en la estación B, cuya densidad en reposo fué manifiesta en mayor grado en el período de marzo, uno de los meses más secos de la región del Soconusco (Cuadro 5 y 6). En nuestro estudio no contamos con los suficientes parámetros para podernos explicar este pico en la distribución espacio-temporal de esta especie, a excepción de considerar la relativa cercanía del arroyo "Bambú", situado aproximadamente a 300 m de la estación antes mencionada, que es una corriente permanente y criadero característico de esta especie zoófila (Figura 2). Por otro lado, Ortega et al (1986) observaron que S. metallicum Bellardi parece que prefiere mantenerse en sectores de mucha vegetación, donde tiene mayor disponibilidad de animales silvestres para alimentarse, sin tener que aventurar a espacios desprotegidos, con condiciones que existen en esta estación B.

S. callidum Dyar and Shannon, como antes se mencionó es la especie dominante en la temporada de secas, y su distribución fué más uniforme en las tres estaciones de muestreo. Este díptero también de hábitos zoófilos se encuentra con cierta frecuencia en distintos espacios, ya sea en sectores con mucha vegetación o cercanos a núcleos de población humana, pues esta especie como S. metallicum Bellardi también se alimentan del hombre y presentan inclusive hábitos intradomiciliarios, tal como reportan Ortega y Oliver (1984) para la Col. Morelos, quienes por capturas con cebo humano obtuvieron el 28.0% de S. callidum Dyar and Shannon y 6.2% de S. metallicum Bellardi, con relación a S. ochraceum Walker. Este comportamiento de S. callidum Dyar and Shannon en cierta forma se refleja en nuestros resultados en la época de secas, donde se obtuvo la mayoría en la estación A, espacio de colecta situado al margen del centro de población,

le sigue la estación C situada a pocos metros de algunas casas habitación y del camino de terracería, además de la presencia cercana de dos importantes arroyos-criaderos ("Ceiba II" y "Ceiba") ya mencionados anteriormente, donde las hembras pueden ovipositar. En las estaciones A y C también es relativamente notable la mayor proporción de hembras grávidas y de recién alimentadas (Cuadro 6 y Figura 2).

La inclusión de los simúlidos no determinados por sexo y estado fisiológico en el recuento total, nos da un resultado más cercano a la realidad. Esta parte de la población tratada como una categoría más, se obtuvo en forma significativa (24.7%), por lo tanto es un índice importante de las deficiencias del método que debe considerarse como tal. (Cuadro 9). Dicha porción de población clasificada en forma incompleta, puede disminuirse realizando dos colectas al día, amén de hacer algunas correcciones técnicas, como el de colocar las trampas en sitios donde no reciban la luz directa del sol durante el período diurno y el de mantener una capa delgada de pegamento en las mismas.

Con relación a la determinación de la edad fisiológica de los simúlidos, hasta ahora no se ha encontrado ningún método como el empleado en los anofelinos, sin embargo conociendo la proporción de hembras nulíparas y paríparas (grupos de edad), obtenemos una idea en que estas poblaciones están siendo substituidas, y por lo tanto la capacidad de sobrevivencia de las mismas. Las proporciones de hembras nulíparas (66.0%) y paríparas (16.9%) que muestra el Cuadro 10, donde los simúlidos no determinados se omiten para elevar un poco el porcentaje de estas categorías, y que aún se podrían elevar más tomando en cuenta sólo estos dos tipos de hembras (obtendríamos: 79.5% de nulíparas y 20.4% de paríparas), nos indica que la población de simúlidos en la Col. Morelos es joven. Estos datos coinciden en forma aproximada a los obtenidos por Ortega (1979), quien considerando las mismas especies vectoras de la oncocercosis en su conjunto, obtuvo resultados que promedian 26.3% de hembras paríparas para tres comunidades del Soconusco, por medio de colectas con cebo humano, durante el período de septiembre de 1978 a junio de 1979. Dichos porcentajes indican bajo potencial de transmisión.

3. DISTRIBUCION ALTIMETRICA Y TEMPORAL DE LAS ESPECIES TRANSMISORAS DE LA ONCOCERCOSIS EN REPOSO. El Cuadro 11 y las Figuras 11, 12 y 13 nos muestran la distribución espacial por altura de los simúlidos en reposo de las especies: Simulium ochraceum Walker, S. metallicum Bellardi y S. callidum Dyar and Shannon, quienes se encontraron en sus diferentes categorías a todo lo largo del rango de altitud muestreada (0.0 a 8.0 m), con excepción de las hembras grávidas y las recién alimentadas de sangre de la segunda especie antes señalada, en los niveles de 6.0 a 8.0 m y 2.0 a 4.0 m respectivamente. Las dos categorías antes mencionadas para las tres especies, las encontramos en proporciones relativamente bajas.

Podemos observar que en las categorías de mayor densidad, como son: hembras nulíparas, paríparas y machos, el umbral del 50.0% de la densidad de población se localiza entre 0.0 a 4.0 m (Figuras 11, 12 y 13), datos que corresponden con los de Bellec y Hébrard (1980b) para S. damnosum Theobald (con excepción de los machos, pues en esta categoría ellos encontraron el umbral del 50.0% entre 6.0 a 8.0 m, tanto en la temporada de lluvias como la de secas), según estudios realizados en Mali (límite norte de la sabana del Sudan). De acuerdo a un cálculo porcentual en base a los datos que nos muestra el Cuadro 11, en términos generales la mayoría de los simúlidos transmisores de la oncocercosis en la Col. Morelos se encuentran reposando en los estratos bajos de la vegetación (incluyendo a los simúlidos no determinados), en una proporción del 54.6% entre 0.0 a 2.0 m de altura, observándose en los siguientes niveles que a mayor altura menor densidad.

La elección de los simúlidos por la altura quizá está relacionada a factores particulares de ciertas actividades desarrolladas por éstos y que en forma integral podrían constituir un patrón de comportamiento. Las hembras en ayunas (nulíparas y paríparas) probablemente atentas para alimentarse de sangre, se localizan principalmente en estratos inferiores o a un nivel arriba de los huéspedes (0.0 a 4.0 m). Las preferencias antitropófilas de las tres especies transmisoras de la oncocercosis se aprecian en los es-

tudios de Ortega y Oliver (1984), quienes obtuvieron en capturas con cebo humano y caballo una insignificante zoofilia para S. ochraceum Walker (0.3%), contrariamente a un relativo alto grado de preferencia animal de S. metallicum Bellardi y S. callidum Dyar and Shannon (71.0 y 28.0% respectivamente). Dalmat (1955) tuvo la misma apreciación al encontrar para estas dos especies en particular, una marcada preferencia por el caballo (90.0 y 92.0% respectivamente) al ponerlo en competencia con el cebo humano. Hoffmann (1930) también comprobó la zoofilia de S. metallicum Bellardi en la zona oncocercósica del Soconusco, quien registró para esta especie el 97.7% con diferentes animales (caballos, burros, vacas, etc., en competencia con el hombre). En la literatura no existen observaciones hacia pájaros que pudieran explicar las capturas relativamente altas de hembras (4.0 a 8.0 m) obtenidas por nosotros con las especies americanas y por Bellec y Hébrard (1980b) con la especie africana (8.0 a 12.0 m). La localización de hembras recién alimentadas en las especies del Soconusco (particularmente S. metallicum Bellardi), reposando en mayor densidad a niveles superiores (4.0 a 8.0 m) en coincidencia con S. damnosum Theobald, es un hecho importante, tal como fué considerado por Bellec y Hébrard (1980b) y otros autores que ellos mismos citan (Disney y Boreham, 1969 y Marr, 1971) sus resultados con esta especie africana. Estos investigadores observaron que las hembras en ayunas de S. damnosum Theobald en su comportamiento de vuelo para dirigirse a tomar su alimento de sangre, lo hacían desplazándose al nivel del suelo para llegar al cebo humano, posteriormente, las hembras repletas volaban a lo alto posándose en el estrato vegetal, de tal manera que fué raro para ellos encontrar hembras de esta categoría a niveles inferiores. Nuestra observación al respecto es similar, en particular de la forma de llegar al huésped, ahora, en lo referente al vuelo posterior a la ingesta de sangre, no hicimos observaciones con detalle, pero es probable que sea similar al de la especie africana, en un intento de alejarse del huésped por un instinto de conservación y en busca de un sitio donde puedan reposar largamente y sin interrupción para la maduración de sus huevos.

Las colectas de hembras grávidas de las especies americanas hechas en su mayoría a alturas de 4.0 a 6.0 m, son comparables al de las hembras recién alimentadas, distribución que también coincide con la de S. damnosum Theobald (de 4.0 a 8.0 m), y registros que dado a sus características, apoyan la hipótesis de la persistencia a permanecer en lo alto hasta la total maduración de los huevos, de acuerdo a Bellec y Hébrard (1980b). Estos autores piensan que la localización de hembras recién alimentadas de S. damnosum Theobald cerca de la cima de la vegetación, podría explicar la proporción elevada de éstas en las colectas hechas en las zonas de reinvasión, sobre todo si con anterioridad hubo turbulencia, ya que los tornados afectan en particular la cúspide de los árboles y los insectos que ahí reposan pueden ser desplazados a grandes distancias.

Los machos de las tres especies vectoras de la oncocercosis en México, se encontraron en los niveles bajos (0.0 a 4.0 m) en proporción mayoritaria y en menor número en la parte superior del espacio muestreado (4.0 a 8.0 m), a diferencia de S. damnosum Theobald que fue registrado en mayor densidad entre 6.0 a 8.0 m por Bellec y Hébrard (1980b). Estos investigadores, con apoyo de Le Berre y Wenk (1966), según nota de ellos mismos, piensan que el hecho de que los machos reposen a alturas elevadas está quizá ligado a una mejor visibilidad de enjambres de hembras a niveles superiores. Davies (1962) y Marr (1971), autores citados por Bellec y Hébrard (1980b), piensan que los machos que observaron en la vegetación baja, bien podrían corresponder a simúlidos recién eclosionados.

La observación de la distribución espacial y temporal de los lugares de reposo de S. ochraceum Walker, S. metallicum Bellardi y S. callidum Dyar and Shannon en el Soco-nusco, Chiapas, comparada con la de S. damnosum Theobald, según estudios de Bellec y Hébrard (1980b) en una región del continente africano (Toukoto, Mali), parecen indicar un patrón similar de comportamiento, donde los simúlidos en cuestión se desplazan y posan a niveles de altura donde pueden satisfacer sus necesidades biológicas, impulsados por un constante instinto de sobrevivencia.

CONCLUSION

Por medio de la utilización de trampas con pegamento adaptadas al hábitat de los simúlidos transmisores de la oncocercosis en la Col. Morelos, obtuvimos la distribución espacio-temporal de los lugares de reposo de éstos. Los registros también nos indican una población baja, no obstante, teniendo en cuenta el número de dispositivos y los períodos de tiempo que estuvieron expuestos, podemos concluir lo siguiente:

_ se observó una seguridad del método por el mantenimiento de las propiedades de las trampas durante períodos prolongados de colectas.

_ las placas verdes fueron las trampas de mayor eficacia.

_ obtuvimos una muestra de la población adulta de Simulium ochraceum Walker, S. metallicum Bellardi y S. callidum Dyar and Shannon, representada por machos, hembras nulíparas, hembras paríparas, hembras grávidas y hembras recién alimentadas de sangre.

_ la distribución espacial y temporal de lugares de reposo de las tres especies vectoras de la oncocercosis en una comunidad endémica del Soconusco, Chiapas, fué obtenida en forma satisfactoria.

Las limitaciones más importantes de la utilización de trampas con pegamento fueron:

_ la imposibilidad de poder saber cuándo el reposo de los simúlidos pudo ser temporal o permanente.

_ la imposibilidad de haber podido determinar por sexo y estado fisiológico un significativo porcentaje de simúlidos debido a la resequeidad y a la excesiva sustancia adhesiva con la que éstos quedaban envueltos.

Estas deficiencias técnicas se pueden superar si se realizan dos colectas por día (mañana y tarde) y se mantienen las trampas con una capa delgada de pegamento en la superficie expuesta.

Por la diversidad de categorías de simúlidos obtenidas, suponemos que aumentando el número de este tipo de trampas puede permitir colectas en numerosas estaciones y la obtención de una muestra más representativa de la población a diferentes niveles es

pacio-temporales.

En términos generales los datos de densidad de población de los simúlidos vectores de la oncocercosis en la Col. Morelos, y en particular el alto porcentaje de hembras nuparas, nos indican que se trata de una población joven. Estos registros de densidad variaron en forma cualitativa y cuantitativa, según la temporada de lluvias o secas, observándose mayoría en la segunda con predominio de S. callidum Dyar and Shannon. La distribución de lugares de reposo en las estaciones de muestreo a diferentes niveles de altura fué variable en cuanto a densidad de especies y categorías por sexo y estado fisiológico. Tal parece que esta distribución es determinada por una dinámica de estos insectos, que a la vez está en función de sus necesidades biológicas fundamentales, como son: reproducción, alimentación y reposo.

Este tipo de estudios además de indicar los lugares de reposo en diferentes espacios y temporadas, detecta las concentraciones mayores de simúlidos vectores en el área, datos que pueden ser importantes en la lucha contra los adultos para un tratamiento selectivo por medio de insecticidas apropiados. Uno de los sectores idóneos para tratarse podría ser el que corresponde a la ribera de los arroyos-criadero, donde generalmente reposan las hembras antes de ovipositar, así como los simúlidos de reciente emergencia. Una operación antisimúlido basada en esta técnica, se puede aplicar en el período del año con menor densidad de población registrada (junio, en nuestro caso), permitiendo una menor contaminación en el medio terrestre y acuático, además de un abatimiento de los costos en materiales y personal. Los estudios de distribución espacio-temporal de los simúlidos transmisores de Onchocerca volvulus Leuckart, deben repetirse por motivos de evaluación del tratamiento y la verificación de zonas con posible reinvasión.

Los métodos que utilizan trampas con pegamento parecen ser los más viables porque permiten obtener resultados satisfactorios de la distribución espacio-temporal de los simúlidos en la vegetación.

APENDICE DE FOTOGRAFIAS, CUADROS Y FIGURAS.

A continuación se presentan las fotografías que ilustran los tipos de trampa utilizados:

FOTOGRAFIA 1. Placas verdes.

" " 2. Tubos horizontales.

" " 3. " " verticales.

Tenemos también los cuadros que indican los resultados.

CUADRO 1. Distribución (número y porcentaje) de los vectores de la oncocercosis en reposo por tipo de trampa y estación de muestreo.

CUADRO 2. Rendimiento de las trampas como lugares de reposo de los simúlidos vectores de la oncocercosis.

CUADRO 3. Preferencia de los simúlidos vectores de la oncocercosis por los tipos de trampa como lugares de reposo.

CUADRO 4. Distribución (número y porcentaje) de los simúlidos vectores de la oncocercosis en reposo por categoría, estación y período de muestreo, en la temporada de lluvias.

CUADRO 5. Distribución (número y porcentaje) de los simúlidos vectores de la oncocercosis en reposo por categoría, estación y período de muestreo, en la temporada de secas.

CUADRO 6. Distribución (número y porcentaje) de los simúlidos vectores de la oncocercosis en reposo por categoría y estación de muestreo, en la temporada de lluvias y secas.

CUADRO 7. Distribución (número y porcentaje) de los simúlidos vectores de la oncocercosis en reposo por período y estación de muestreo, en la temporada de lluvias y secas.

CUADRO 8. Concentración de números y porcentajes de los simúlidos vectores de la oncocercosis en reposo por estación de muestreo, de las dos temporadas (lluvias y secas).

CUADRO 9. Concentración total de números y porcentajes de los simúlidos vectores de la oncocercosis en reposo por categorías.

CUADRO 10. Concentración de números y porcentajes de los simúlidos vectores de la oncocercosis en reposo por categorías (con excepción de los no determinados).

CUADRO 11. Distribución alimétrica (porcentaje) de los simúlidos vectores de la oncocercosis en reposo por categoría, en la temporada de lluvias y secas.

Asimismo podemos ver las figuras que muestran estos resultados, área de estudio, ciclo de vida y sistema reproductor de los simúlidos (S. metallicum Bellardi).

FIGURA 1. Ubicación de las zonas oncocercósicas de México y de la Col. Morelos, Mpio. de Huixtla, Chiapas.

FIGURA 2. Localización de las estaciones de muestreo y de sus respectivas trampas (numeradas en orden según el tipo de éstas).

FIGURA 3. Ciclo vital de Simulium metallicum Bellardi.

" " 4. Sistema reproductor de S. metallicum Bellardi.

" " 5. Distribución (número) de S. ochraceum Walker en reposo por categoría y estación de muestreo, en la temporada de lluvias.

FIGURA 6. Distribución (número) de S. metallicum Bellardi en reposo por categoría y estación de muestreo, en la temporada de lluvias.

FIGURA 7. Distribución (número) de S. callidum Dyar and Shannon en reposo por categoría y estación de muestreo, en la temporada de lluvias.

FIGURA 8. Distribución (número) de S. ochraceum Walker en reposo por categoría y estación de muestreo, en la temporada de secas.

FIGURA 9. Distribución (número) de S. metallicum Bellardi en reposo por categoría y estación de muestreo, en la temporada de secas.

FIGURA 10. Distribución (número) de S. callidum Dyar and Shannon en reposo por ca

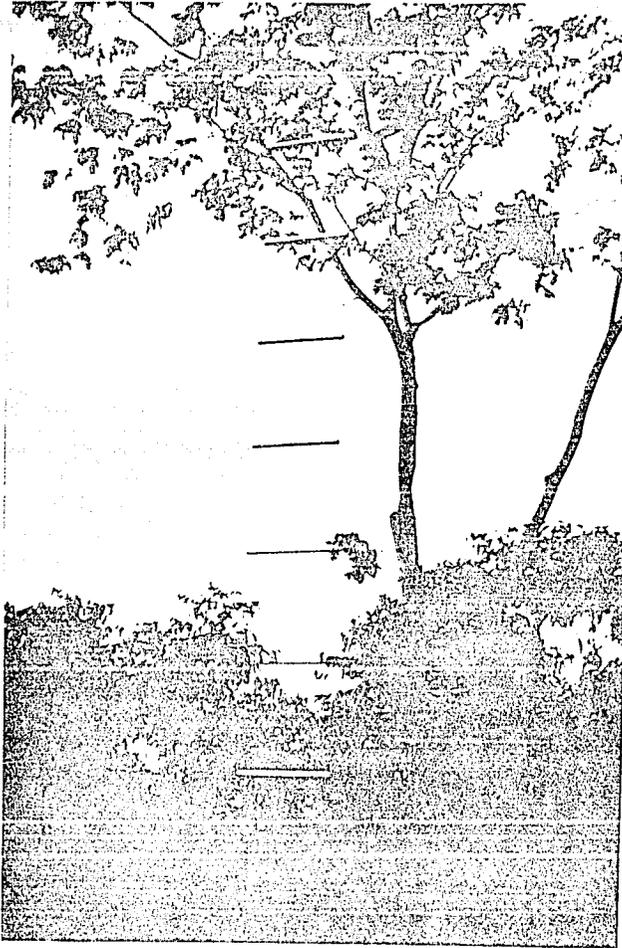
" " 11. Distribución alimétrica (porcentaje) de S. ochraceum Walker en reposo por categoría, en la temporada de lluvias y secas.

FIGURA 12. Distribución altimétrica (porcentaje) de S. metallicum Bellardi en reposo por categoría, en la temporada de lluvias y secas.

FIGURA 13. Distribución altimétrica (porcentaje) de S. callidum Dyar and Shannon en reposo por categoría, en la temporada de lluvias y secas.



Fotografía 1.- Placas verdes



Fotografía 2.- Tubos horizontales



Fotografía 3.- Tubos verticales

CUADRO 1

DISTRIBUCION (NUMERO Y PORCENTAJE) DE LOS SIMULIDOS VECTORES DE LA ONCOCERCOSIS EN REPOSO DE SEIS PERIODOS DE COLECTA EN UN AÑO, POR TIPO DE TRAMPA Y ESTACION DE MUESTREO. COL. MORELOS, MPIO. DE HUIXTLA, CHIAPAS, 1985.

ESTACION DE MUESTREO	A					B					C					TOTALES	
	ESP. No.	S. o.	S. m.	S. c.	Tot.	ESP. No.	S. o.	S. m.	S. c.	Tot.	ESP. No.	S. o.	S. m.	S. c.	Tot.		
TRAMPAS	No.					No.					No.						
PLACAS VERDES	1	48 (21.9)	14 (6.3)	157 (71.6)	219 (42.2)	3	38 (32.7)	31 (26.7)	47 (40.5)	116 (19.1)	5	54 (26.4)	11 (5.3)	139 (68.1)	204 (34.4)	539 (31.4)	948 (55.2)
	3	46 (37.3)	26 (21.1)	51 (41.1)	123 (23.7)	4	34 (19.3)	68 (38.6)	74 (42.0)	176 (29.0)	6	59 (53.6)	12 (10.9)	39 (35.4)	110 (18.5)	409 (23.8)	
TUBOS HORIZONTALES	1	21 (19.6)	10 (9.3)	76 (71.0)	107 (20.6)	2	27 (12.5)	125 (58.1)	63 (29.3)	215 (35.4)	3	50 (28.5)	50 (28.5)	75 (42.8)	175 (29.5)	497 (28.9)	768 (44.7)
TUBOS VERTICALES	1	13 (18.8)	9 (13.0)	47 (68.1)	69 (13.3)	2	21 (12.2)	20 (20.2)	58 (58.5)	99 (16.3)	3	43 (41.7)	15 (14.5)	45 (43.6)	103 (17.3)	271 (15.7)	
TOTALES					518 (99.8)					606 (99.8)					592 (99.7)	1716 (99.8)	1716 (99.9)

SIMBOLOGIA:

ESP. = Especie
 No. = Número
 () = %

S. o. = Simulium ochraceum Walker
 S. m. = Simulium metallicum Bellardi
 S. c. = Simulium callidum Dyar and Shannon

RENDIMIENTO DE LAS TRAMPAS COMO LUGARES DE REPOSO PARA Simulium ochraceum Walker, S. metallicum Bellardi y S. callidum Dyar and Shannon (TOMADOS EN CONJUNTO), DE SEIS PERIODOS DE COLECTA EN UN AÑO. COL. MORELOS, MPIO. DE HUIXTLA, CHIAPAS, 1985.

TRAMPAS	No. de trampas	No. de piezas	No. de días	No. de simúlidos	No. de piezas por día	Rendimiento (No. simúlidos/No. piezas-día)	% de rendimiento
PLACAS VERDES	6	24	54	948	1,296	0.73	48.0
TUBOS HORIZONTALES	3	24		497	1,296	0.38	25.0
TUBOS VERTICALES	3	12		271	648	0.41	26.9
TOTAL	12	60	54	1,716	3,240	1.52	99.9

CUADRO 3

PREFERENCIA (NUMERO Y PORCENTAJE) DE LOS SIMULIDOS VECTORES DE LA ONCOCERCOSIS POR LOS TIPOS DE TRAMPA COMO LUGARES DE REPOSO. COL. MORELOS, MPIO. DE HUIXTLA, CHIAPAS, 1985.

TRAMPAS	E S P E C I E S			TOTAL
	<u>Simulium ochraceum</u>	<u>Simulium metallicum</u>	<u>Simulium callidum</u>	
PLACAS VERDES	279 (61.4)	162 (41.4)	507 (58.2)	948 (55.2)
TUBOS HORIZONTALES	98 (21.5)	185 (47.3)	214 (24.5)	497 (28.9)
TUBOS VERTICALES	77 (16.9)	44 (11.2)	150 (17.2)	271 (15.8)
TOTAL	454 (99.8)	391 (99.9)	871 (99.9)	1716 (99.9)

SIMBOLOGIA:

() = %

CUADRO 4

DISTRIBUCION (NUMERO Y PORCENTAJE) DE *Simulium ochraceum* Walker, *S. metallicum* Bellardi y *S. callidum* Dyar and Shannon EN REPOSO DE TRES PERIODOS DE COLECTA (29 ABRIL - 7 MAYO, 9 - 17 JUNIO y 4 - 12 AGOSTO) EN LA TEMPORADA DE LLUVIAS, POR CATEGORIA Y ESTACION DE MUESTREO. COL. MORELOS, MPIO. DE HUIXTLA, CHIAPAS, 1985.

ESTACION DE MUESTREO		A							B							C							T O T A L E S	
P E R. ESP.	CAT.	ND	M	N	P	G	RA	TOT.	ND	M	N	P	G	RA	TOT.	ND	M	N	P	G	RA	TOT.		
A B R I L	S. o.			2 (66.6)			1 (33.3)	3 (33.3)	2 (20.0)	2 (20.0)	5 (50.0)		1 (10.0)		10 (58.8)	3 (13.0)	2 (8.6)	15 (65.2)	3 (13.2)				23 (69.0)	36 (61.0)
	S. m.	1 (50.0)		1 (50.0)				2 (22.2)		1 (20.0)	3 (60.0)			1 (20.0)	5 (29.4)								2 (6.0)	9 (15.2)
	S. c.	3 (75.0)		1 (25.0)				4 (44.4)			1 (50.0)	1 (50.0)			2 (11.7)	2 (25.0)	1 (12.5)	2 (25.0)	3 (37.5)				8 (24.2)	14 (23.7)
J U N I O	S. o.	2 (15.3)	1 (7.6)	7 (53.8)	1 (7.6)		2 (15.3)	13 (86.6)	1 (12.5)	2 (25.0)	3 (37.5)	1 (12.5)	1 (12.5)		8 (88.0)	7 (35.0)	1 (5.0)	11 (55.0)	1 (5.0)				20 (86.0)	41 (87.0)
	S. m.										1 (100.0)			1 (100.0)				1 (50.0)	1 (50.0)				2 (8.6)	3 (6.3)
	S. c.			1 (50.0)			1 (50.0)	2 (13.3)										1 (100.0)					1 (4.3)	3 (6.3)
A G O S T O	S. o.	3 (10.7)	1 (3.5)	19 (67.8)	1 (3.5)	2 (7.1)	2 (7.1)	28 (75.6)	6 (66.6)	1 (11.1)	1 (11.1)	1 (11.1)			9 (90.0)	9 (18.0)	5 (10.0)	26 (52.0)	1 (2.0)	5 (10.0)	4 (8.0)		50 (81.9)	87 (80.5)
	S. m.																	2 (66.6)	1 (33.3)				3 (4.9)	3 (2.7)
	S. c.	1 (11.1)		4 (44.4)	2 (22.2)	1 (11.1)	1 (11.1)	9 (24.3)		1 (100.0)					1 (100.0)	2 (25.0)	2 (25.0)	4 (50.0)					8 (13.1)	18 (16.6)

SIMBOLOGIA:

S. o. = *Simulium ochraceum* Walker
 S. m. = *Simulium metallicum* Bellardi
 S. c. = *Simulium callidum* Dyar and Shannon

ND = NO DETERMINADOS
 M = MACHOS
 N = HEMBRAS NULIPARAS

P = HEMBRAS PARIPARAS
 G = " " GRAVIDAS
 RA = " " RECIEN ALIMENTADAS

PER. = PERIODO () = %
 CAT. = CATEGORIA
 ESP. = ESPECIE

CUADRO 5

DISTRIBUCION (NUMERO Y POCENTAJE) DE *Simulium ochraceum* Walker, *S. metallicum* Bellardi y *S. callidum* Dyar and Shannon EN REPOSO DE TRES PERIODOS DE COLECTA (3 - 11 MARZO, 17 - 25 OCTUBRE Y 28 NOVIEMBRE - 6 DICIEMBRE) EN LA TEMPORADA DE SECAS, POR CATEGORIA Y ESTACION DE MUESTREO. COL. MORELOS, MPIO. DE HUIXTLA, CHIAPAS, 1985.

ESTACION DE MUESTREO	P E R .	CAT. ESP.	A							B							C							T O T A L E S
			ND	M	N	P	G	RA	TOT.	ND	M	N	P	G	RA	TOT.	ND	M	N	P	G	RA	TOT.	
M A R Z O	S. o.	S. o.	5	4	9	2	1	2	23	5	8	26	12			51	12	3	13	6	1	2	37	111
			(21.6)	(17.3)	(39.1)	(8.6)	(4.3)	(9.6)	(23.8)	(9.8)	(15.6)	(50.9)	(23.5)			(17.4)	(32.4)	(8.1)	(35.1)	(16.2)	(2.7)	(5.4)	(31.0)	(23.1)
			14	4	16	1	1	2	40	59	5	109	45	3	1	222	31	7	11	14	3		66	328
S. m.	S. m.	S. m.	(40.0)	(10.0)	(40.0)	(2.5)	(2.5)	(5.0)	(58.0)	(26.5)	(2.2)	(49.0)	(20.2)	(1.3)	(0.4)	(76.0)	(46.9)	(10.6)	(16.6)	(21.2)	(4.5)		(55.4)	(68.4)
			2	1	1	1			5	9		8	2			19	1	2	8	3	2		15	40
			(40.0)	(20.0)	(20.0)	(20.0)			(7.3)	(47.3)		(42.1)	(10.5)			(6.5)	(6.2)	(12.4)	(50.0)	(18.7)	(12.4)		(13.4)	(8.3)
O C T U B R E	S. o.	S. o.	9	3	24	5	4	3	48	8	4	18	3			33	11	5	31	10	5	2	64	145
			(18.7)	(6.2)	(50.0)	(10.4)	(8.3)	(6.2)	(31.7)	(24.2)	(12.1)	(54.5)	(9.0)			(34.3)	(7.5)	(3.4)	(21.3)	(6.8)	(3.4)	(1.5)	(48.8)	(38.8)
			2	2	7	1		1	13	2	1	4		1		8	3	1	5	2			11	32
S. m.	S. m.	S. m.	(15.3)	(15.3)	(53.8)	(7.6)		(7.6)	(8.6)	(25.0)	(12.5)	(50.0)		(12.5)	(8.3)	(27.2)	(9.0)	(45.4)	(18.1)			(8.3)	(8.4)	
			26	4	46	10	2	3	91	16	5	28	4		1	54	10	7	24	9	4	1	55	200
			(28.5)	(4.3)	(50.5)	(10.9)	(2.1)	(3.2)	(60.2)	(29.6)	(9.2)	(51.8)	(7.4)		(1.9)	(56.2)	(18.1)	(12.7)	(43.6)	(16.3)	(7.2)	(1.8)	(41.9)	(53.0)
N O V I E M B R E	S. o.	S. o.	1	2	6	1	1	2	13	1	3	4		1		9	5	1	3	2	1		12	34
			(7.6)	(15.3)	(46.1)	(7.6)	(7.6)	(15.3)	(5.4)	(11.1)	(33.3)	(44.4)		(11.1)		(4.1)	(41.6)	(8.3)	(25.0)	(16.6)	(8.3)		(5.3)	(5.2)
				1	2	2		1	6	1	1	4	1			7		1	1	1			3	16
S. m.	S. m.	S. m.	(16.6)	(33.3)	(33.3)			(16.6)	(2.5)	(14.2)	(14.2)	(57.1)	(14.2)			(3.8)	(33.3)	(33.3)	(33.3)				(1.3)	(2.4)
			62	9	117	25	4	3	220	46	13	91	11	3	2	166	43	5	129	25	7	1	210	596
			(28.1)	(4.0)	(53.1)	(11.3)	(1.8)	(1.3)	(92.0)	(27.7)	(7.8)	(54.8)	(6.6)	(1.8)	(1.2)	(91.2)	(20.4)	(2.3)	(61.4)	(11.9)	(3.3)	(0.4)	(92.3)	(92.2)

SIMBOLOGIA:

S. o. = *Simulium ochraceum* Walker
 S. m. = *Simulium metallicum* Bellardi
 S. c. = *Simulium callidum* Dyar and Shannon

ND = NO DETERMINADOS
 M = MACHOS
 N = HEMBRAS NULIPARAS
 P = HEMBRAS PARIPARAS
 G = " " GRAVIDAS
 RA = " " RECIEN ALIMENTADAS

PER. = PERIODO () = %
 CAT. = CATEGORIA
 ESP. = ESPECIE

DISTRIBUCION ESPACIAL Y TEMPORAL (NUMERO Y PORCENTAJE) DE Simulium ochraceum Walker, S. metallicum Bellardi y S. callidum Dyar and Shannon EN REPOSO, POR CATEGORIA Y ESTACION DE MUESTREO (SUMA DE TRES PERIODOS DE COLECTA POR TEMPORADA). COL. MORELOS, MPIO. DE HUIXTLA, CHIAPAS, 1985.

A) TEMPORADA DE LLUVIAS

ESTACION DE MUESTREO	A							B							C							T O T A L E S		
	CAT.	ND	M	N	P	G	RA	TOT.	ND	M	N	P	G	RA	TOT.	ND	M	N	P	G	RA		TOT.	
ESP.																								
S. o.	5 (11.3)	2 (4.5)	28 (63.6)	2 (4.5)	2 (4.5)	5 (11.2)	44 (72.1)	9 (33.3)	5 (18.5)	9 (33.3)	2 (7.4)	2 (7.4)		27 (75.0)	19 (20.4)	8 (8.6)	52 (55.9)	5 (5.3)	5 (5.3)	4 (4.3)	93 (79.4)	164 (76.6)		
S. m.	1 (50.0)		1 (50.0)				2 (3.2)		1 (16.6)	4 (66.6)			1 (16.6)	6 (16.6)		2 (28.5)	2 (28.5)	3 (42.8)				7 (5.9)	15 (7.0)	
S. c.	4 (26.6)		6 (40.0)	2 (13.3)	1 (6.6)	2 (13.3)	15 (24.5)	1 (33.3)		1 (33.3)	1 (33.3)			3 (8.3)	2 (11.7)	3 (17.6)	5 (29.4)	7 (41.1)				17 (14.5)	35 (16.3)	
TOTALES	10 (16.3)	2 (3.2)	35 (57.3)	4 (6.4)	3 (4.9)	7 (11.4)	61 (28.5)	10 (27.7)	6 (16.6)	14 (38.8)	3 (8.3)	2 (5.5)	1 (2.7)	36 (16.8)	21 (17.9)	13 (11.1)	59 (50.4)	15 (12.8)	5 (4.2)	4 (3.4)	117 (54.6)	214 (99.9)		

B) TEMPORADA DE SECAS

ESTACION DE MUESTREO	A							B							C							T O T A L E S		
	CAT.	ND	M	N	P	G	RA	TOT.	ND	M	N	P	G	RA	TOT.	ND	M	N	P	G	RA		TOT.	
ESP.																								
S. o.	15 (17.8)	9 (10.7)	39 (46.4)	8 (9.5)	6 (7.1)	7 (8.3)	84 (18.3)	14 (15.0)	15 (16.1)	48 (51.6)	15 (15.1)	1 (1.0)		93 (15.3)	28 (24.7)	9 (7.9)	47 (41.5)	18 (15.9)	7 (6.1)	4 (3.5)	113 (23.8)	290 (19.3)		
S. m.	18 (30.5)	7 (11.8)	25 (42.3)	4 (6.7)	1 (1.6)	4 (6.7)	59 (12.8)	62 (26.1)	7 (2.9)	117 (49.3)	46 (19.4)	4 (1.6)	1 (0.4)	237 (41.6)	34 (42.5)	9 (11.2)	17 (21.2)	17 (21.2)	3 (3.7)			80 (16.8)	376 (25.0)	
S. c.	88 (27.8)	15 (4.7)	164 (51.8)	36 (11.3)	7 (2.2)	6 (1.8)	316 (62.8)	71 (29.7)	18 (7.5)	127 (53.1)	17 (7.1)	3 (1.2)	3 (1.2)	239 (42.0)	54 (19.2)	14 (4.9)	161 (57.2)	37 (13.1)	13 (4.6)	2 (0.7)	281 (59.2)	836 (55.6)		
TOTALES	121 (26.3)	31 (6.7)	228 (49.6)	48 (10.4)	14 (3.0)	17 (3.7)	459 (30.5)	147 (25.8)	40 (7.0)	292 (51.3)	78 (13.7)	8 (1.4)	4 (0.7)	569 (37.8)	116 (24.4)	32 (6.7)	225 (47.4)	72 (15.1)	23 (4.8)	6 (1.2)	474 (31.5)	1502 (99.9)		

SIMBOLOGIA: () = % S. o. = Simulium ochraceum Walker S. c. = Simulium callidum Dyar and Shannon N = H. NULIPARAS G = H. GRAVIDAS
S. m. = Simulium metallicum Bellardi ND = NO DETERMINADOS M = MACHOS P = H. PARIPARAS RA = H. RECIENTE ALIMENTADAS

DISTRIBUCION ESPACIAL Y TEMPORAL (NUMERO Y PORCENTAJE) DE LAS TRES ESPECIES DE SIMULIDOS VECTORES DE LA ONCOCERCOSIS, POR ESTACION Y PERIODO DE MUESTREO EN CADA TEMPORA

DA. COL. MORELOS, MPIO. DE HUIXTLA, CHIAPAS, 1985.

A) TEMPORADA DE LLUVIAS

PERIODO DE MUESTREO	29 ABRIL - 7 MAYO				9 - 17 JUNIO				4 - 12 AGOSTO				T O T A L E S
	A	B	C	TOT.	A	B	C	TOT.	A	B	C	TOT.	
S. o.	3 (8.3)	10 (27.7)	26 (63.8)	36 (61.0)	13 (37.1)	8 (19.5)	20 (48.7)	41 (87.2)	28 (32.1)	9 (10.3)	50 (57.4)	87 (80.5)	164 (76.6)
S. m.	2 (22.2)	5 (55.5)	2 (22.2)	9 (15.2)		1 (33.3)	2 (66.6)	3 (6.3)			3 (100.0)	3 (2.7)	15 (7.0)
S. c.	4 (28.5)	2 (14.2)	8 (57.1)	14 (23.7)	2 (66.6)		1 (33.3)	3 (6.3)	9 (50.0)	1 (5.5)	8 (44.4)	18 (16.6)	35 (16.3)
TOTALES	9 (15.2)	17 (28.8)	33 (55.9)	59 (27.5)	15 (31.9)	9 (19.1)	23 (48.9)	47 (21.9)	37 (34.2)	10 (9.2)	61 (56.4)	108 (50.4)	214 (99.9)

B) TEMPORADA DE SECAS

PERIODO DE MUESTREO	3 - 11 MARZO				17 - 25 OCTUBRE				28 NOV. - 6 DIC.				T O T A L E S
	A	B	C	TOT.	A	B	C	TOT.	A	B	C	TOT.	
S. o.	23 (20.7)	51 (45.9)	37 (33.3)	111 (23.1)	48 (33.1)	33 (22.7)	64 (44.1)	145 (38.4)	13 (38.2)	9 (26.4)	12 (35.2)	34 (5.2)	290 (19.3)
S. m.	40 (12.1)	222 (67.6)	66 (20.1)	328 (68.4)	13 (40.6)	8 (25.0)	11 (34.3)	32 (8.4)	6 (37.5)	7 (43.7)	3 (18.7)	16 (2.4)	376 (25.0)
S. c.	5 (12.5)	19 (47.5)	16 (40.0)	40 (8.3)	91 (45.5)	54 (27.0)	55 (27.5)	200 (53.0)	220 (36.9)	166 (27.8)	210 (35.2)	596 (92.2)	836 (55.6)
TOTALES	68 (14.1)	292 (60.9)	119 (24.8)	479 (31.8)	152 (40.3)	95 (25.1)	130 (34.4)	377 (25.0)	239 (36.9)	182 (28.1)	225 (34.8)	646 (43.0)	1502 (99.9)

SIMBOLOGIA: () = %

S. o. = Simulium ochraceum Walker

S. m. = Simulium metallicum Bellardi

S. c. = Simulium callidum Dyar and Shannon

CUADRO 8

CONCENTRACION DE NUMEROS Y PORCENTAJES DE LOS SIMULIDOS VECTORES DE LA ONCOERCOSIS EN REPOSO POR ESTACION DE MUESTREO, DE LA TEMPORADA DE LLUVIAS Y SECAS, Y DE LA SUMA DE AMBAS. COL. MORELOS, MPIO. DE HUIXTLA; CHIAPAS, 1985.

TEMPORADA	LLUVIAS				SECAS				LLUVIAS + SECAS			TOTALES
ESTACION DE MUESTREO	A	B	C	TOT.	A	B	C	TOT.	A	B	C	
ESPECIE												
<u>Simulium ochraceum</u>	44 (26.8)	27 (16.4)	93 (56.7)	164 (76.6)	84 (28.9)	93 (32.0)	113 (38.9)	290 (19.3)	128 (28.1)	120 (26.4)	206 (45.3)	454 (26.4)
<u>Simulium metallicum</u>	2 (13.3)	6 (40.0)	7 (46.6)	15 (7.0)	59 (15.1)	237 (63.2)	80 (21.5)	376 (25.0)	59 (15.0)	244 (62.4)	88 (22.5)	391 (22.7)
<u>Simulium callidum</u>	15 (42.8)	3 (8.5)	17 (48.5)	35 (16.3)	316 (37.7)	239 (28.5)	281 (23.6)	836 (55.6)	331 (38.0)	242 (27.7)	298 (34.2)	871 (50.7)
TOTALES	61 (28.5)	36 (16.8)	117 (54.6)	214 (12.4)	459 (30.5)	569 (37.8)	474 (31.5)	1502 (87.5)	518 (30.1)	606 (35.3)	592 (34.3)	1716 (99.9)

SIMBOLOGIA:

() = %

CUADRO 9

CONCENTRACION DE NUMEROS Y PORCENTAJES DE LOS SIMULIDOS VECTORES DE LA ONCOERCOSIS EN REPOSO EN SUS DIFERENTES CATEGORIAS, DE SEIS PERIODOS DE COLECTA EN UN AÑO. (TEMPORADA DE LLUVIAS Y SECAS). COL. MORELOS, MPIO. DE HUIXTLA, CHIAPAS, 1985.

CATEGORIA	HEMBRAS						TOTAL
	ND	M	N	P	G	RA	
<u>Simulium ochraceum</u>							
<u>Simulium metallicum</u>	425	124	853	219	56	39	1716
<u>Simulium callidum</u>	(24.7)	(7.2)	(49.7)	(12.7)	(3.2)	(2.2)	(99.7)
TOTALES	425 (24.7)	124 (7.2)			1167 (68.0)		1716 (99.9)

CUADRO 10

CONCENTRACION DE NUMEROS Y PORCENTAJES DE LOS SIMULIDOS VECTORES DE LA ONCOERCOSIS EN REPOSO EN SUS DIFERENTES CATEGORIAS (A EXCEPCION DE LOS NO DETERMINADOS POR SEXO Y ESTADO FISIOLÓGICO), DE SEIS PERIODOS DE COLECTA EN UN AÑO (TEMPORADA DE LLUVIAS Y SECAS) COL. MORELOS, MPIO. DE HUIXTLA, CHIAPAS, 1985.

CATEGORIA	HEMBRAS					TOTAL
	M	N	P	G	RA	
<u>Simulium ochraceum</u>						
<u>Simulium metallicum</u>	124	853	219	56	39	1291
<u>Simulium callidum</u>	(9.6)	(66.0)	(16.9)	(4.3)	(3.0)	(99.8)
TOTALES	124 (9.6)			1167 (90.3)		1291 (99.9)

SIMBOLOGIA:

() = %
 ND = NO DETERMINADOS
 M = MACHOS
 N = NULIPARAS
 P = PARIPARAS
 G = GRAVIDAS
 RA = RECIENTE ALIMENTADAS

NUMEROS Y PORCENTAJES DE LA DISTRIBUCION ALTIMETRICA DE LAS TRES ESPECIES TRANSMISORAS DE LA ONCOERCOSIS EN REPOSO, DURANTE LA TEMPORADA DE LLUVIAS Y SECAS (CON TRES PERIODOS DE COLECTA C/U).

COL. MORELOS, MPIO. DE HUIXTLA, CHIAPAS, 1985.

A) TEMPORADA DE LLUVIAS

ESPECIE	<u>Simulium ochraceum</u> Walker							<u>Simulium metallicum</u> Bellardi							<u>Simulium callidum</u> Dyar and Shannon						
	ND	M	N	P	G	RA		ND	M	N	P	G	RA		ND	M	N	P	G	RA	
ALTURA (m)																					
0.0 a 2.0	14	3	41	5	3	6				3	1				2	2	6	9		1	
	(42.2)	(20.0)	(46.0)	(55.0)	(33.3)	(66.6)				(42.8)	(33.3)				(28.5)	(66.6)	(58.3)	(80.0)		(50.0)	
2.0 a 4.0	14	6	23	2	3	2		1	2	2	1			3	4	2					
	(42.4)	(40.0)	(25.8)	(22.2)	(33.3)	(22.2)		(100.0)	(66.6)	(28.5)	(33.3)			(42.8)		(33.3)	(20.0)				
4.0 a 6.0	3	5	13	1	3	1			1	1			1	1	1	1			1	1	
	(9.0)	(33.3)	(14.6)	(11.1)	(33.3)	(11.1)			(33.3)	(14.2)			(100.0)	(14.2)	(33.3)	(8.3)			(100.0)	(50.0)	
6.0 a 8.0	2	1	12	1						1	1			1							
	(6.0)	(6.6)	(13.4)	(11.1)						(14.2)	(33.3)			(14.2)							
TOTAL	33	15	89	9	9	9		1	3	7	3		1	7	3	11	1	1	2		
	(99.9)	(99.9)	(99.8)	(99.9)	(99.9)	(99.9)		(100.0)	(99.9)	(99.7)	(99.9)		(100.0)	(99.7)	(99.9)	(99.9)	(100.0)	(100.0)	(100.0)		

B) TEMPORADA DE LLUVIAS

ESPECIE	<u>Simulium ochraceum</u> Walker							<u>Simulium metallicum</u> Bellardi							<u>Simulium callidum</u> Dyar and Shannon						
	ND	M	N	P	G	RA		ND	M	N	P	G	RA		ND	M	N	P	G	RA	
ALTURA (m)																					
0.0 a 2.0	28	12	55	18	1	2		77	13	119	51	2	2	111	21	266	52	6	5		
	(49.1)	(36.3)	(41.0)	(43.9)	(7.1)	(20.0)		(67.5)	(56.5)	(74.8)	(77.2)	(22.2)	(40.0)	(52.1)	(44.6)	(52.1)	(57.7)	(26.0)	(50.0)		
2.0 a 4.0	9	8	26	7	4	3		11	3	16	4	2		56	13	105	24	5	3		
	(15.7)	(24.2)	(19.4)	(17.0)	(28.5)	(20.0)		(9.6)	(13.0)	(10.0)	(6.0)	(22.2)		(26.2)	(27.6)	(23.2)	(26.6)	(21.7)	(25.0)		
4.0 a 6.0	5	7	27	14	7	5		22	5	20	11	5	2	27	6	40	10	10	2		
	(8.7)	(21.1)	(20.1)	(33.3)	(53.8)	(50.0)		(19.2)	(21.7)	(12.5)	(16.6)	(55.5)	(40.0)	(12.6)	(12.7)	(8.8)	(11.1)	(43.4)	(16.6)		
6.0 a 8.0	15	6	26	3	1	1		4	2	4		1		19	7	41	4	2	1		
	(36.3)	(18.1)	(19.4)	(7.3)	(7.1)	(10.0)		(3.5)	(8.6)	(2.5)		(20.0)		(8.9)	(14.8)	(9.0)	(4.4)	(8.6)	(8.3)		
ALTURA	57	33	134	42	13	11		114	23	159	66	9	5	213	47	452	90	23	11		
	(99.8)	(99.7)	(99.9)	(99.8)	(99.7)	(100.0)		(99.8)	(99.8)	(99.8)	(99.8)	(99.9)	(100.0)	(99.8)	(99.7)	(99.8)	(99.8)	(99.7)	(99.9)		

SIMBOLOGIA: () = %

ND = NO DETERMINADOS

P = HEMBRAS PARIPARAS

M = MACHOS

G = " " GRAVIDAS

N = HEMBRAS NULIPARAS

RA = " " RECIEN ALIMENTADAS

ZONAS ONCOCERCOSAS DE MEXICO

- 1) Foco Sur (Soconusco)
- 2) Foco Norte (Chamula)
- 3) Foco Oaxaca

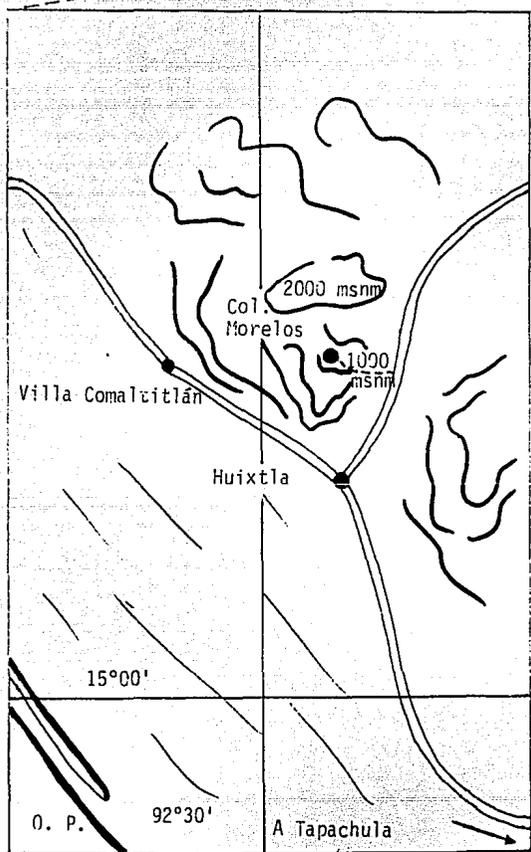
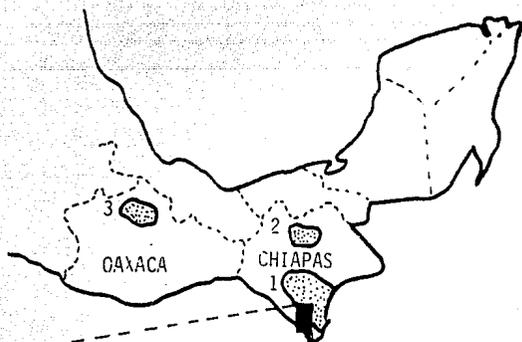


Figura 1. Ubicación de las zonas oncocercosas de México y de la Col. Morelos, Mpio. de Huixtla, Chiapas, 1985.

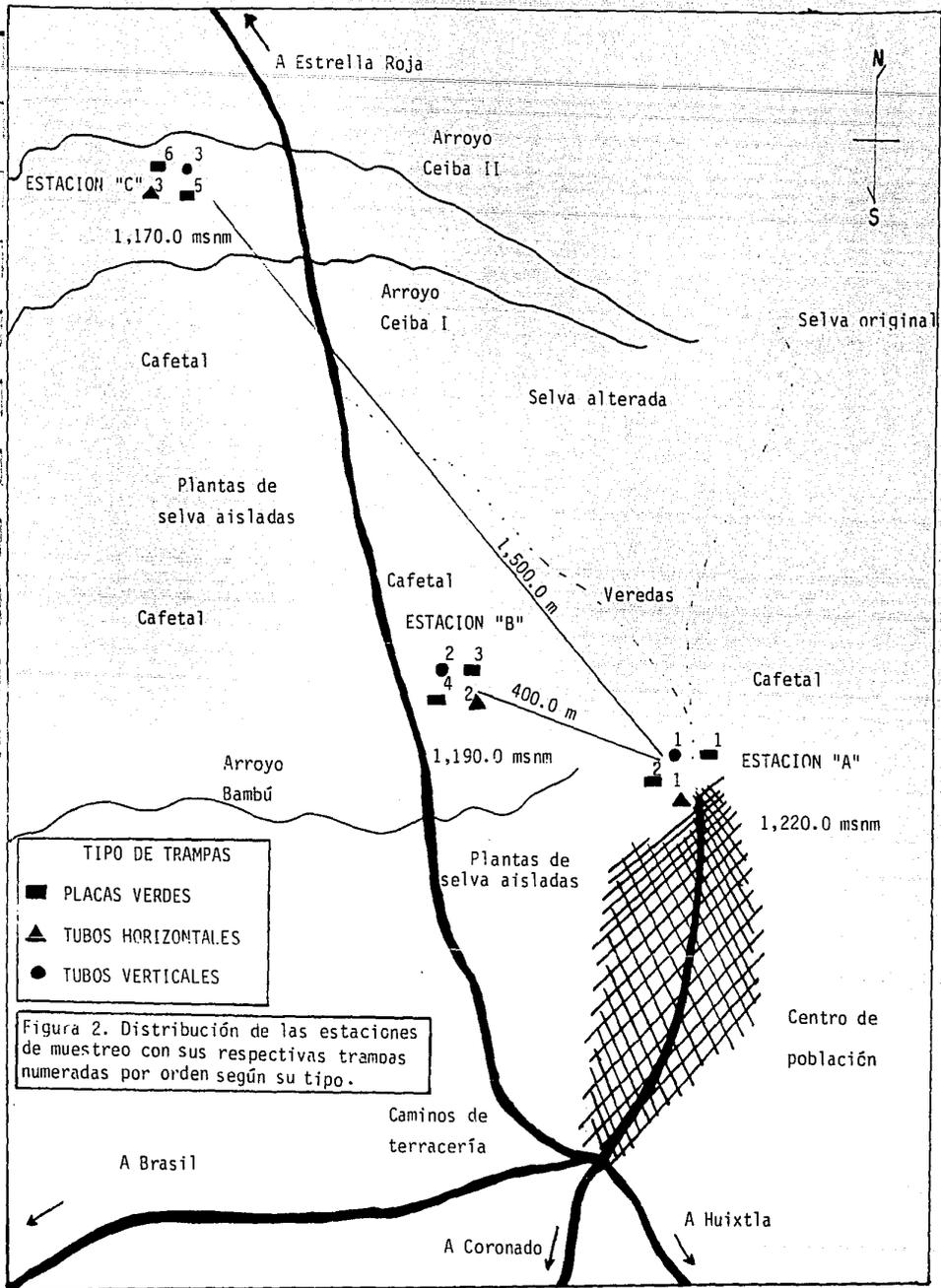


Figura 2. Distribución de las estaciones de muestreo con sus respectivas tramos numeradas por orden según su tipo.

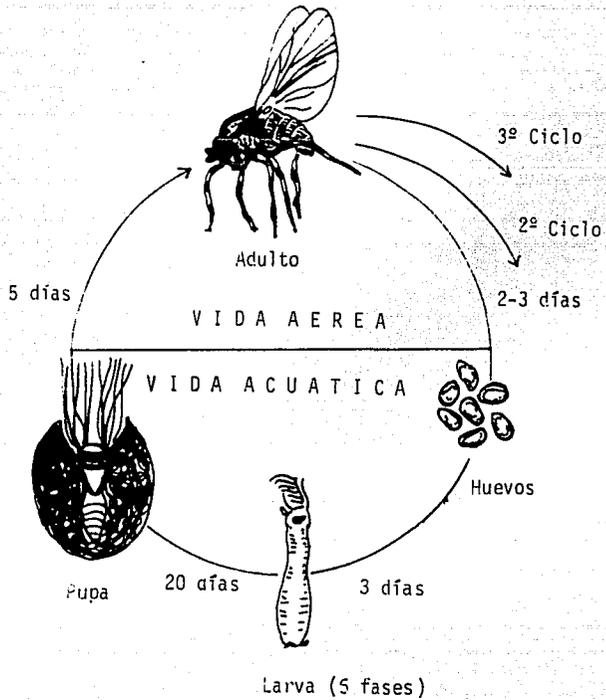


Figura 3. Ciclo vital de *Simulium metallicum* Bellardi en la naturaleza (tomado de J. Ramírez Pérez, 1977).

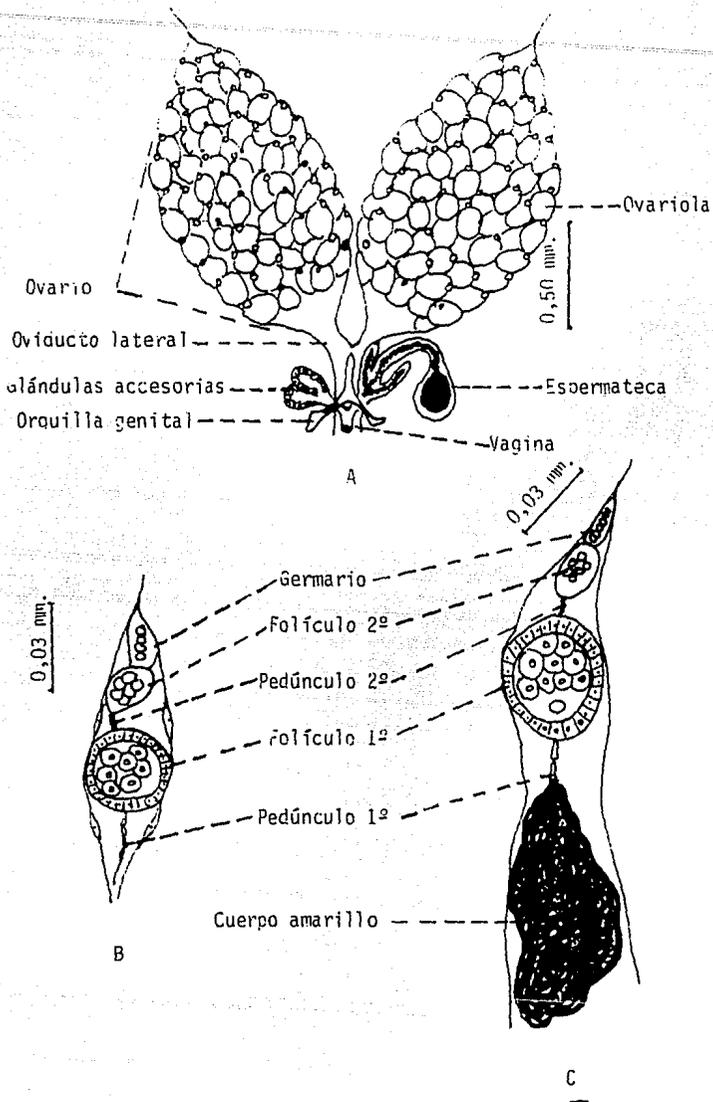


Figura 4. A, Sistema reproductor femenino. B, Ovariola de nulípara y C, Ovariola de parípara. Simulium metallicum Bellardi (tomado de J. Ramírez Pérez),

Figura 5. Distribución de simúlidos en reposo durante la temporada de lluvias. Col. Morelos, Mpio. de Huixtla, Chis., 1985.

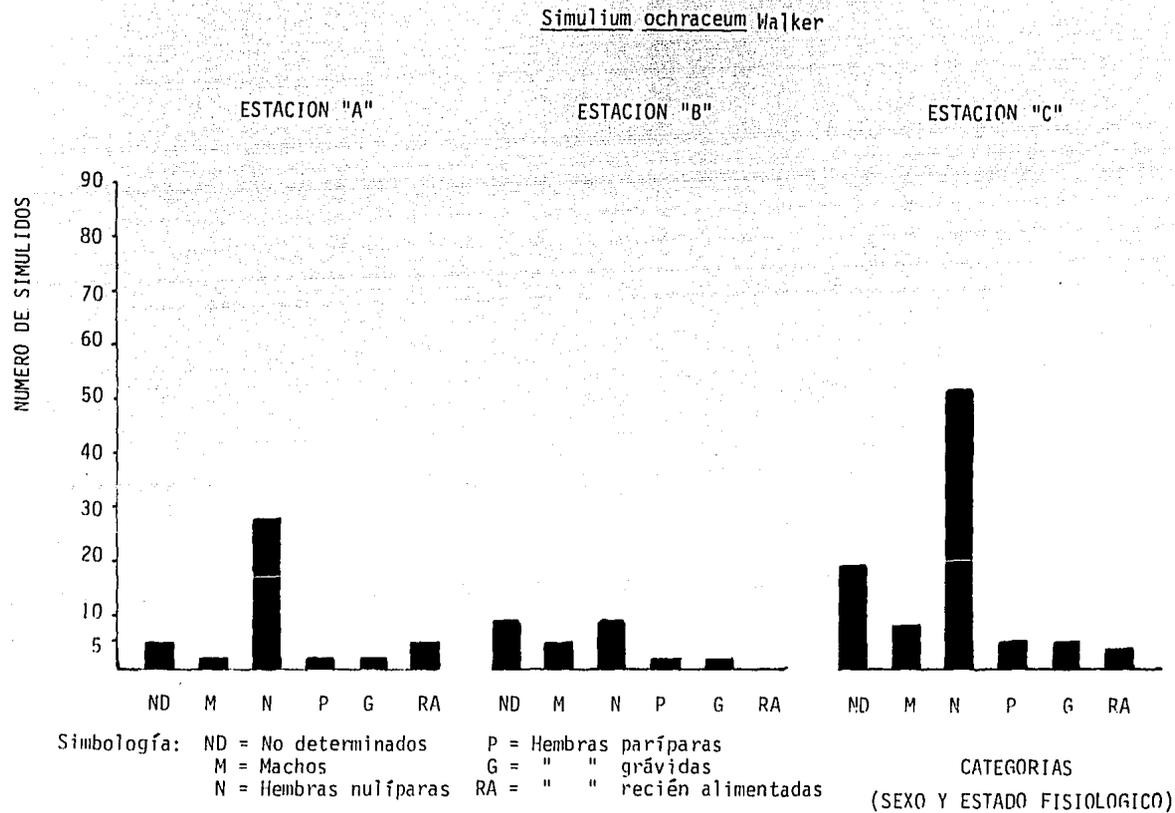


Figura 6. Distribución de simúlidos en reposo durante la temporada de lluvias. Col. Morelos, Mpio. de Huixtla, Chis., 1985.

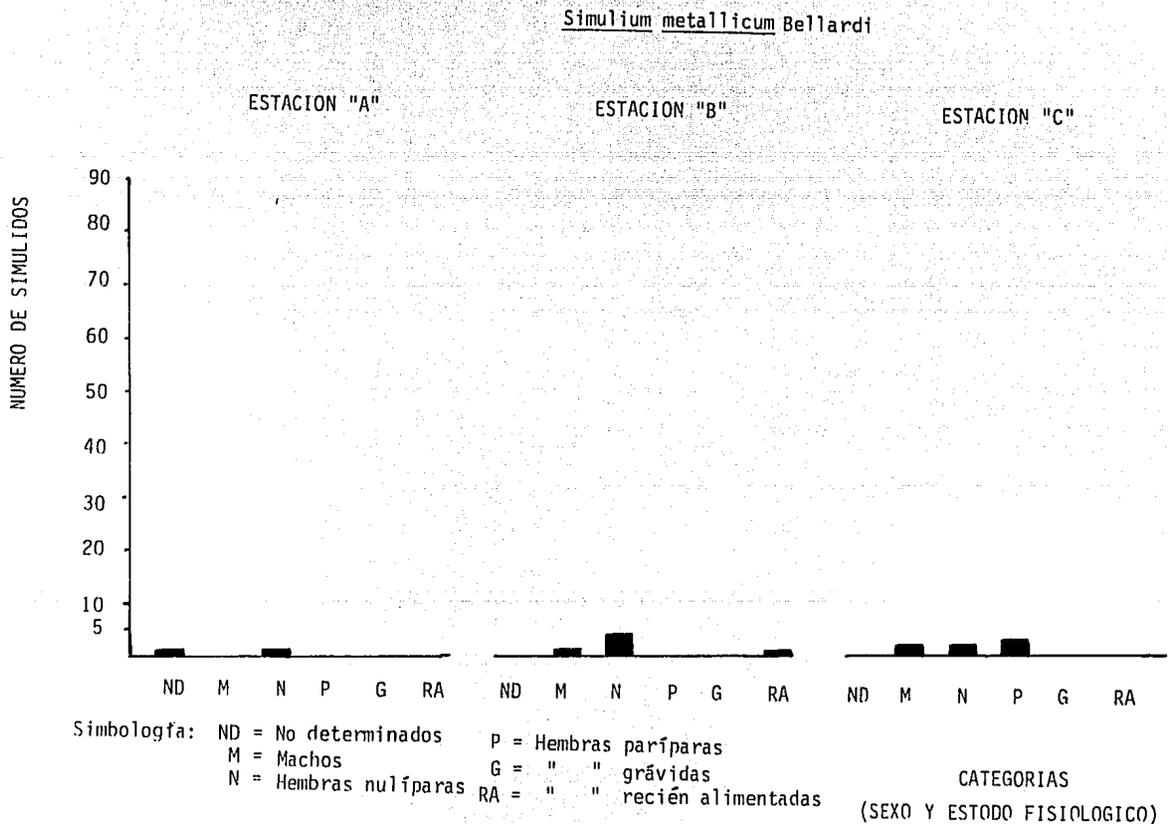


Figura 7. Distribución de simúlidos en reposo durante la temporada de lluvias. Col. Morelos, Mpio. de Huixtla, Chis., 1985.

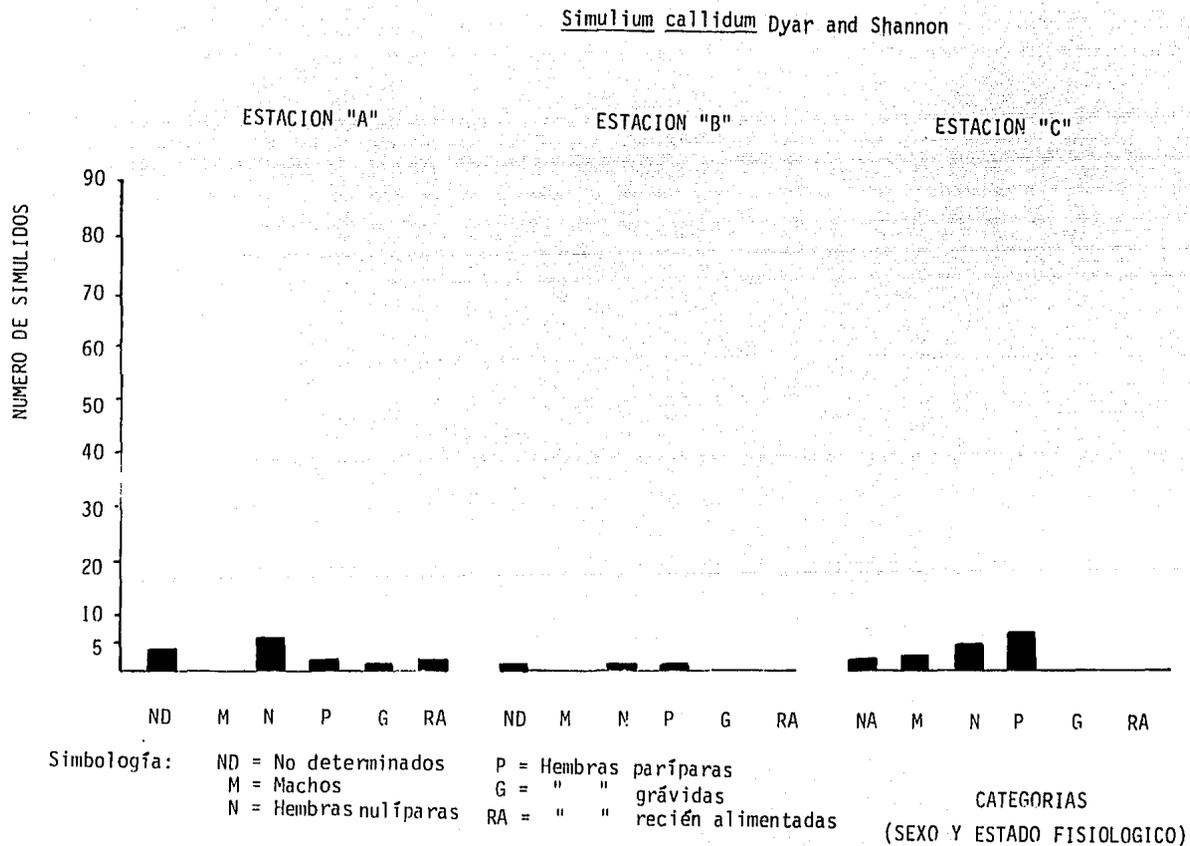


Figura 8. Distribución de simúlidos en reposo durante la temporada de secas. Col. Morelos, Mpio. de Huixtla, Chis., 1985.

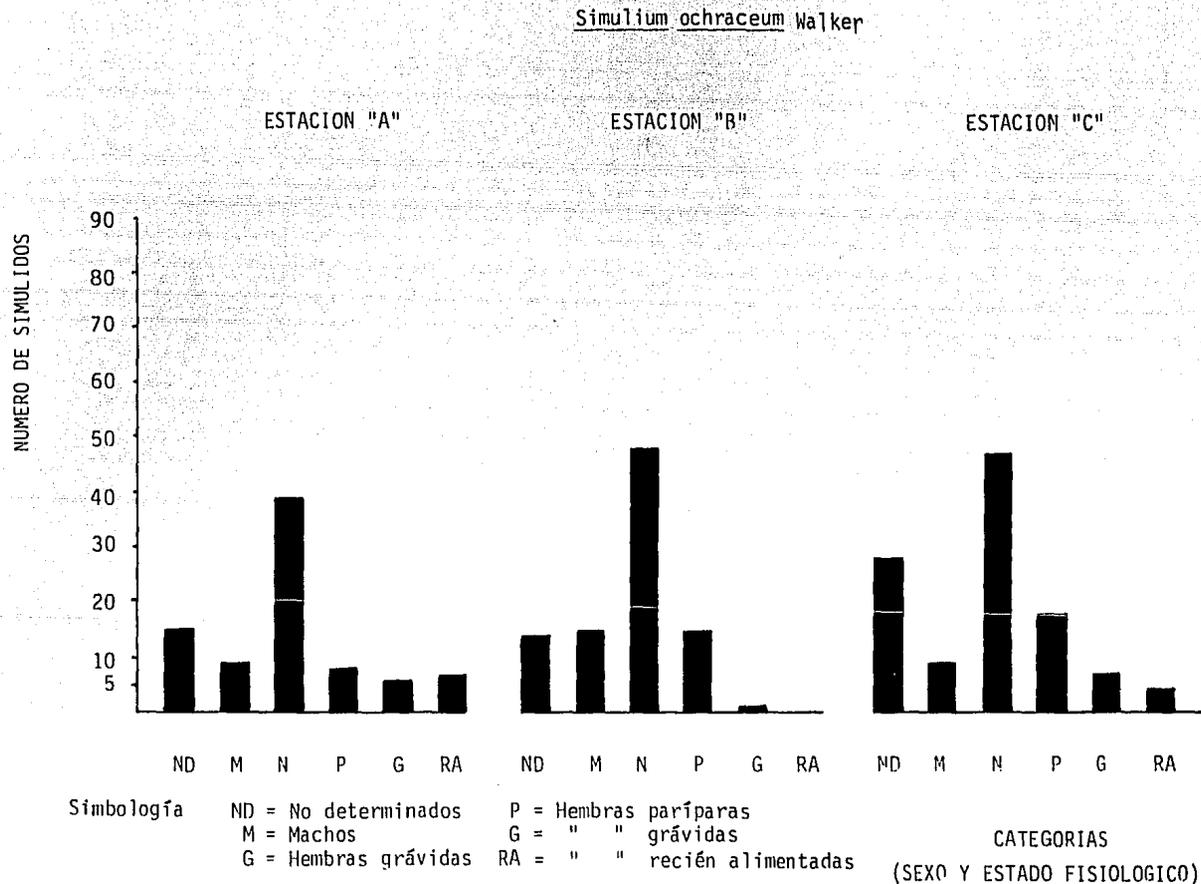
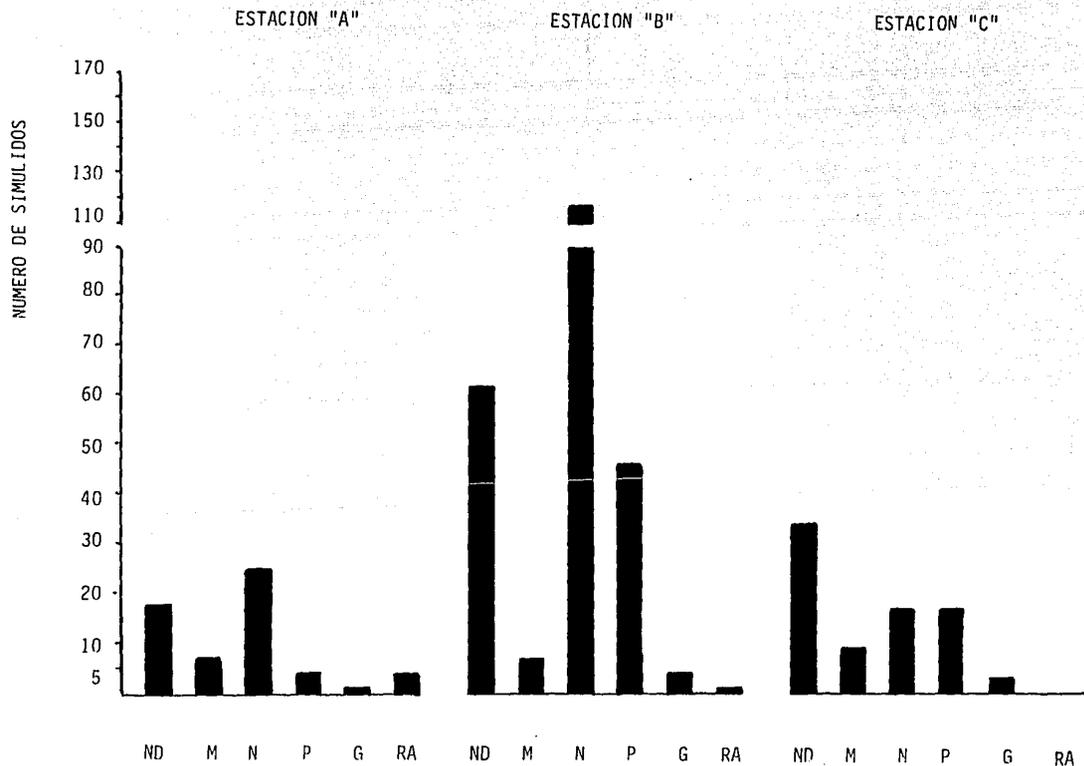


Figura 9. Distribución de simúlidos en reposo durante la temporada de secas. Col. Morelos, Mpio. de Huixtla, Chis., 1985.

Simulium metallicum Bellardi

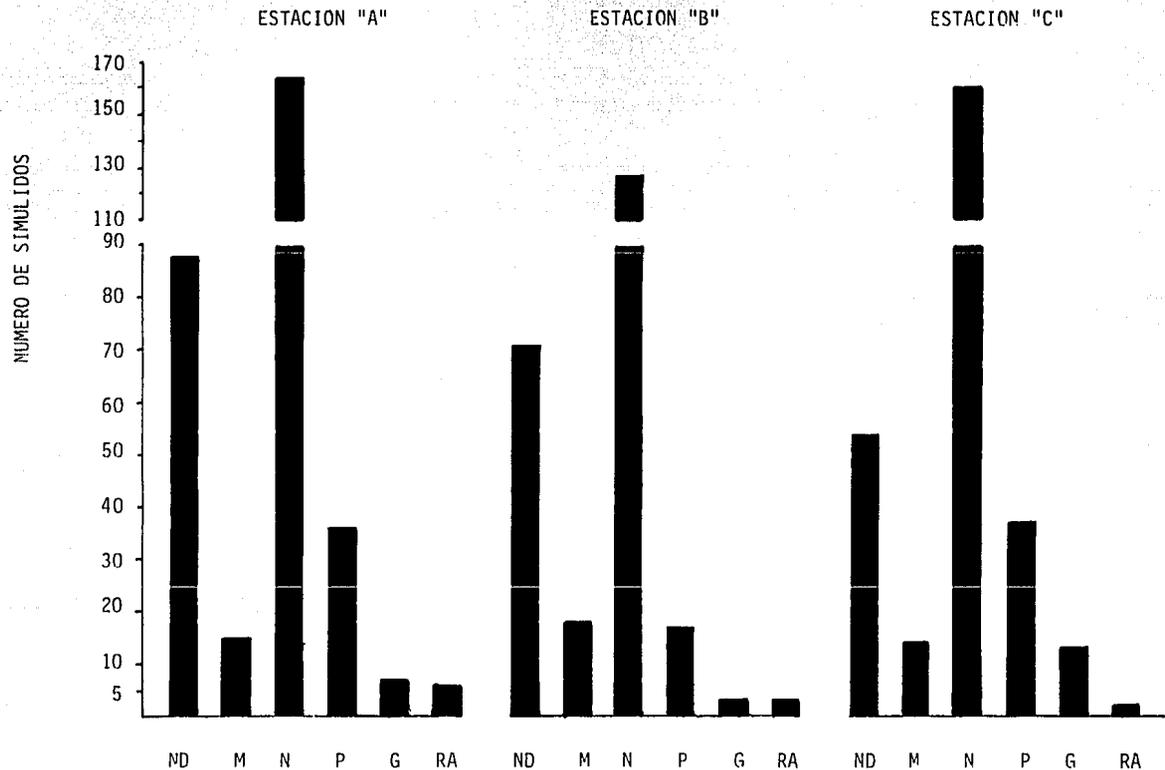


Simbología: ND = No determinados P = Hembras paríparas
 M = Machos G = " " grávidas
 N = Hembras nulíparas RA = " " recién alimentadas

CATEGORIAS
 (SEXO Y ESTADO FISIOLÓGICO)

Figura 10. Distribución de simúlidos en reposo durante la temporada de secas. Col. Morelos, Mpio. de Huixtla, Chis., 1985.

Simulium callidum Dyar and Shannon



Simbología: ND = No determinados P = Hembras paríparas
 M = Machos G = " " grávidas
 N = Hembras nulíparas RA = " " recién alimentadas

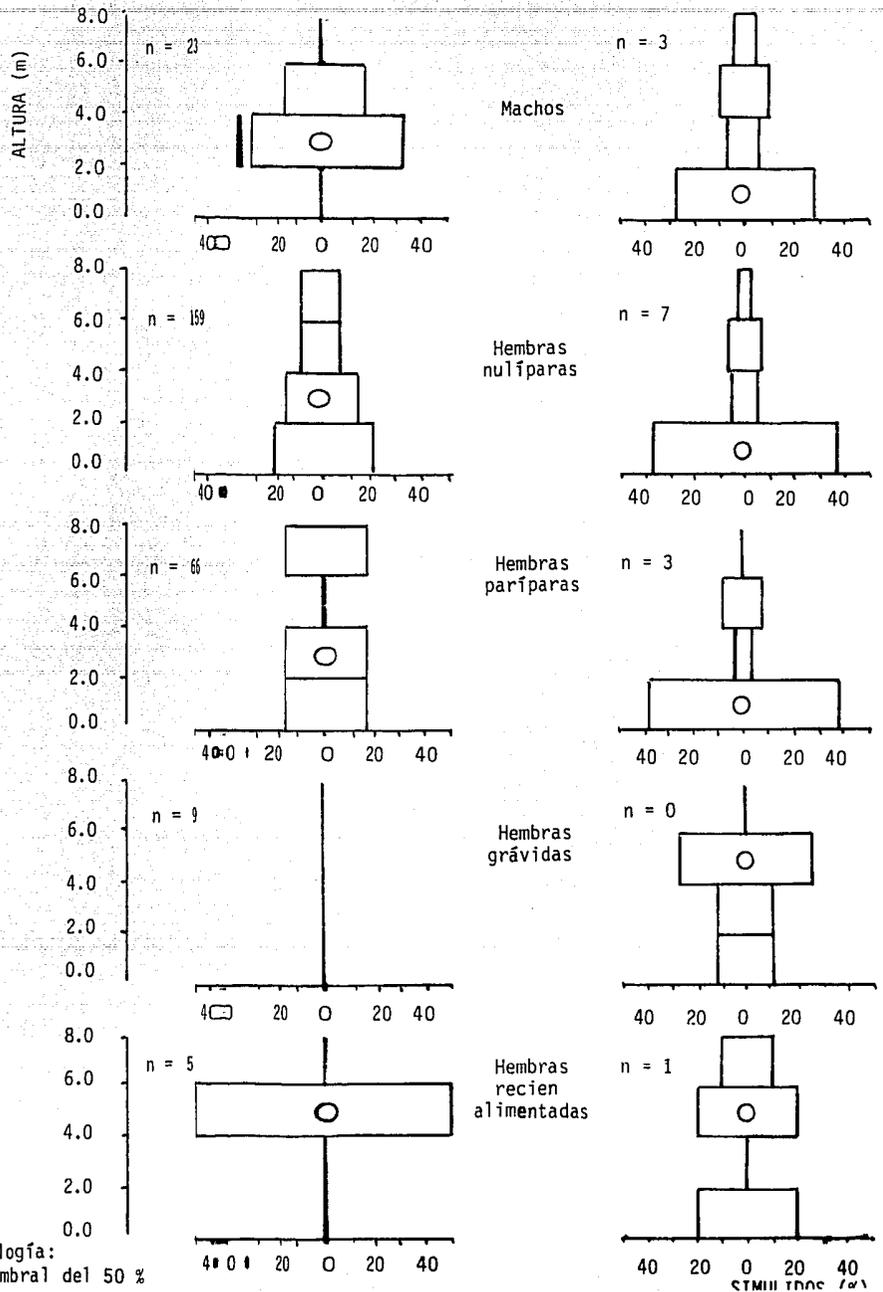
CATEGORIAS
 (SEXO Y ESTADO FISIOLÓGICO)

Figura 12. Distribución por altura de simuliidos en reposo. Col. Morelos, Mpio. de Huixtla, Chis., 1985.

Simulium metallicum Bellardi

TEMPORADA DE LLUVIAS

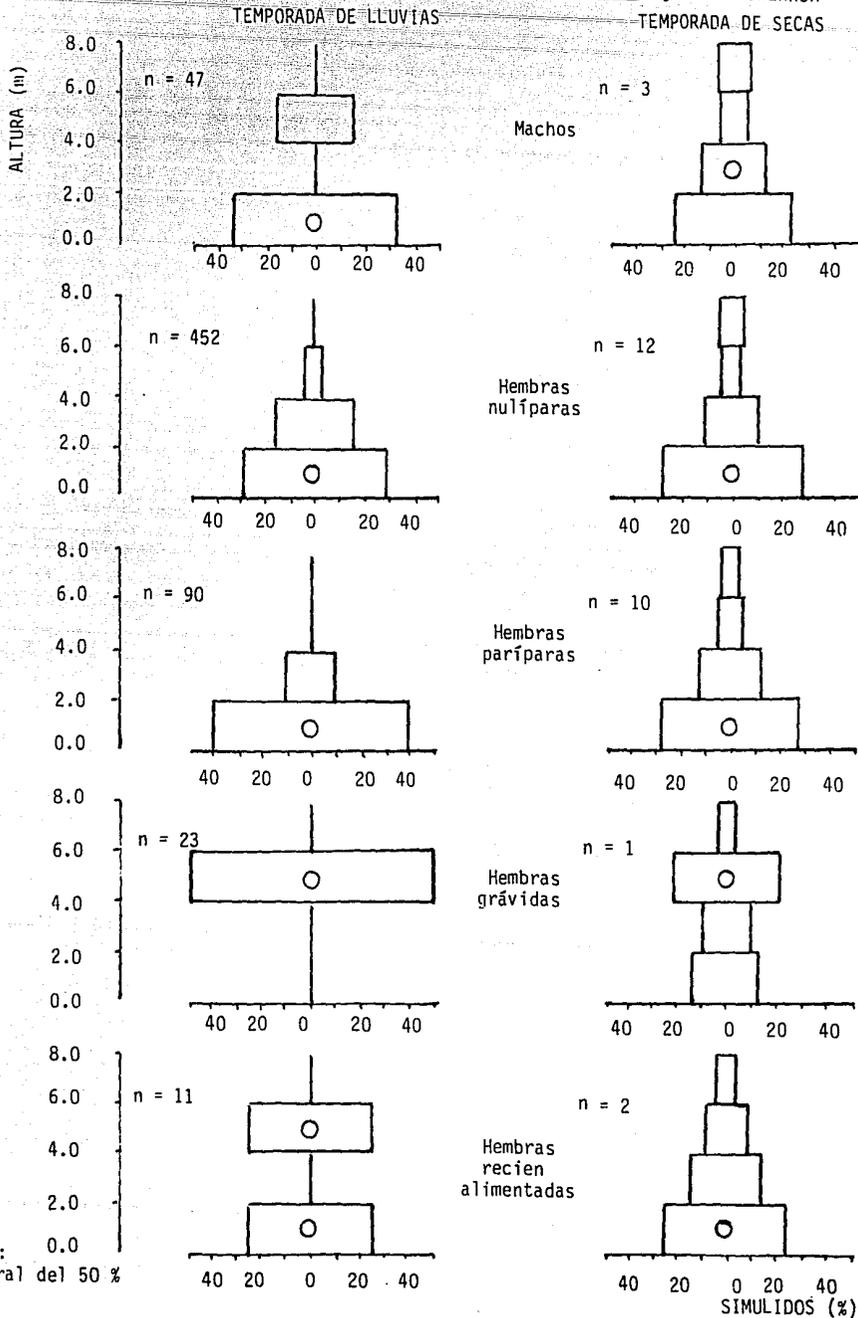
TEMPORADA DE SECAS



Simbología:
 ○ = Umbral del 50 %

Figura 13. Distribución por altura de simúlidos en reposo. Col. Morelos, Mpio. de Huixtla, Chis., 1985.

Simulium callidum Dyar and Shannon



LITERATURA CONSULTADA

- AYALDE, J. 1979. La oncocercosis en las Américas. Memorias del Simposio Internacional La Oncocercosis en México. Inst. de Salub. y Enf. Trop. del Sureste. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, Méx. 25 y 26 de Oct. 28-29 pp.
- BALAY, G. 1964. Observations sur l'oviposition de Simulium damnosum Theobald et Simulium adersi Pomerov (Diptera: Simuliidae) dans l'est de la Haute-Volta. Bull. Soc. Path. exot. 57 (3): 407-411.
- BIDLINGMAYER, W. L. y EDMAN, J. D. 1967. Véhicule mounted aspirators. Mosq. News. 27 (3): 407-411.
- BORROR, J. D. C. y DeLONG, M. D. 1971. An Introduction to the Study of Insects. Third edition. Holt, Rinehart and Winston, INC. New York, U.S.A. 466-500 pp.
- BALDWIN, F. W., WEST, S. A. y GOMERY, J. 1975. Dispersal pattern of black flies (Diptera: Simuliidae) tagged with ^{32}P . The Canad. Entomol. 107 (2): 113.
- BELTRAN, F., GOMEZ, P. A., MARTINEZ, CH. J. F. y ORTEGA, G. M. 1979. Perspectivas actuales para la vigilancia epidemiológica de la Oncocercosis en México. Sal. Púb. Méx. 21: 771-785.
- BELLE, C. y HEBRARD, G. 1980a. Les lieux de repos des adultes du complexe Simulium damnosum (Diptera: Simuliidae). 1. Les méthodes d'étude. Cah. O.R.S.T.M., sér. Ent. méd. et Parasitol. XVIII (3): 262-271.
- BELLE, C. y HEBRARD, G. 1980b. Les lieux de repos des adultes du complexe Simulium damnosum (Diptera: Simuliidae). 2. Étude de la distribution spatio-temporelle. Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol. XVIII (3): 278-285.
- CHRISTOPHERS, S. R. 1911. The development of the egg follicle in anophelines. Paludism 2: 73.
- CETENAL-UNAM. 1970. Carta de climas elaborada por la Dirección de Planeación (CETENAL) y el Instituto de Geografía, UNAM, para la Secretaría de la Presidencia, México, D. F. 1 p.
- CUPP, E. W. 1977. Las relaciones de desarrollo ovárico y la alimentación por medio de néctar en la búsqueda del huésped en Simulium ochraceum, Veitiseisava Reunión Internacional sobre Oncocercosis. Ministerio de Salub. Púb. y Asist. Soc. Guatemala, Guat. 17-20 pp.
- DALMAT, H. 1955. The black flies (Diptera: Simuliidae) of Guatemala and their roles as vectors of onchocerciasis. Smithson. Misc. Coll. 125 (1): 45-425.

- DAVIES, J. B. 1962. Egg-laying habits of Simulium damnosum Theobald and Simulium medusaeforme form hargreavesi Gibbins in northern Nigeria. Nature. 196 (4850): 149-150.
- DISNEY, R. H. L. y BOREHAM, P. F. L. 1969. Blood gorged resting blackflies in Cameroon and evidence of zoophily in Simulium damnosum. Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg. 63 (2): 286-287.
- HOFFMANN, C. C. 1930. Nuevas investigaciones acerca de la transmisión de la oncocercosis de Chiapas. Rev. Med. Biol. 10 (6): 131-140.
- HELBIG, C. 1964. El Soconusco y su zona cafetalera en Chiapas. Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chis. 133 p.
- HADAWAY, A. B. 1977. Resting behaviour of Tsetse flies, and its relevance to their control with residual insecticides. C.O.P.R. Miscellaneous Report No. 36.
- HERNANDEZ, A. H. 1979. Epidemiología general y control. Memorias del Simposio Internacional La Oncocercosis en México. Inst. de Salub. y Enf. Trop. del Sureste. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, Méx. 25 y 26 de Oct. 71-75 pp.
- LE BERRE, R. 1966. Contribution a l'étude biologique et écologique de Simulium damnosum Theobald, 1903 (Diptera: Simuliidae). Mém. O.R.S.T.O.M. No.16: 204 p.
- LE BERRE, R. y WENK, P. 1966. Beobachtung über das Schwarmverhalten bei Simulium damnosum Theobald in Obervolta und Kamerun. Verh. dt. zool. Ges. 30: 367-372.
- MIRANDA, F. 1952. La vegetación de Chiapas (Primera parte). Ediciones del Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chis., México. 209-225 pp.
- MARR, M. J. D. 1971. Observations on resting Simulium damnosum Theobald et a dam site in northern Ghana. WHO/VBC/71.298 WHO/Oncho/71.85. 1-12 pp.
- MARTINEZ, M. 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica, México. 265-704 pp.
- MARTINEZ, R. D. 1979. Estado actual del programa de control. Memorias del Simposio Internacional La Oncocercosis en México. Inst. de Salub. y Enf. Trop. del Sureste. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, Méx. 25 y 26 de Oct. 147 p.
- ORTEGA, G. M. 1979. Oncocercosis en México -La dinámica de transmisión- El vector: Los factores que condicionan la transmisión. Memorias del Simposio Internacional La Oncocercosis en México. Inst. de Salub. y Enf. Trop. del Sureste. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, Méx. 25 y 26 de Oct. 241 p.

- ORTEGA, G. M. y OLIVER, C. M. 1984. Entomología de la oncocercosis en el Soconusco, Chiapas. I. Estudio sobre los hábitos de picadura de las tres especies de simúlidos considerados transmisores de la oncocercosis en el foco sur de Chiapas. Folia Entomol. Mex. No. 62: 126-134.
- ORTEGA, G. M. y OLIVER, C. M. 1985. Entomología de la oncocercosis en el Soconusco, Chiapas. II. Estudios sobre la dinámica de población de las tres especies de simúlidos considerados transmisores de la oncocercosis en el foco sur de Chiapas. Folia Entomol. Mex. No. 66: 128-135.
- ORTEGA, G. M. et al. 1986. Entomología de la oncocercosis en el Soconusco. III. Espacios de actividad humana y densidades de picadura de las tres especies de simúlidos considerados transmisores de la oncocercosis en el foco sur de Chiapas. Folia Entomol. Mex. No. 70: 120-121.
- POLOVODOVA, V. P. 1947. Age changes in the female reproductive system of Anopheles and age composition of mosquito populations. Rostov-on-Don (Tesis).
- POLOVODOVA, V. P. 1949. Determination of the physiological age of female Anopheles. Med. Parasitol. Mosk. No. 18: 352.
- PHILIPPON, B. 1977. Étude de la transmission d'Onchocerca volvulus Leuckart, 1893 (Nematoda: Onchocercidae) par Simulium damnosum Theobald, 1903 (Diptera: Simuliidae) en Afrique Tropicale. Trav. Doc. O.R.S.T.O.M., Paris. No. 63: 308 p.
- RAMIREZ, P. J. 1977. Estudios sobre la morfología de Simulium metallicum, vector de la oncocercosis humana en Venezuela. OPS/OMS. Púb. Cient. No. 338: 12-130.
- RUIZ, R. F. 1979. Historia, frecuencia y distribución actual de la oncocercosis en México. Memorias del Simposio Internacional La Oncocercosis en México. Inst. de Salub. y Enf. Trop. del Sureste. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, Méx. 25 y 26 de Oct. 45 p.
- SERVICE, M. W. 1976. Mosquito ecology: field sampling methods. Applied Science Publishers Borking Essex. 583 p.
- SERVICE, M. W. 1977. Methods for sampling adult Simuliidae with special reference to the Simulium damnosum complex. Trop. Pest. Bull. No. 5: 1-48.
- VARGAS, L. 1945. Simúlidos del nuevo mundo. Monografía. Inst. de Salub. y Enf. Trop. México. 3-20 pp.
- VARGAS, L. 1957. Simúlidos mexicanos. Rev. del Inst. de Salub. y Enf. Trop. México. XVII (4): 140-210.

- VARGAS, L. 1962. Transmisión de Onchocerca volvulus en México. Oncocercosis. Salud Púb. de Méx. IV (6): 962.
- VARGAS, L. 1979. Factores entomológicos de la transmisión de la oncocercosis en México. Memorias del Simposio Internacional La Oncocercosis en México. Inst. de Salub. y Enf. Trop. del Sureste. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, Méx. 25 y 26 de Oct. 224 p.
- WANSON, M. 1950. Contribution a l'étude de l'onchocercose africaine humaine (probléme de prophylaxie a Léopoldville). Ann. Soc. Belge. Méd. trop. 30 (4): 667-863.
- WALSH, J. F. 1972. Observations on the resting of Simulium damnosum in trees near a breeding site in the west african savanna. WHO/ONCHO. 72.99: 2-4.