

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



COMPILACION DE DATOS EXPERIMENTALES PARA EL CONTROL
DE LA "MOSCA PINTA" O "SALIVAZO" (AENEOLAMIA SPP.)
EN LA ZONA CAÑERA DEL BAJO PAPALOAPAN.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

EMIGDIO HERNANDEZ FRANCO

GUADALAJARA, JALISCO

1991

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA

Los Belenes, Mpio. de Zapopan,

JALISCO

"COMPILACION DE DATOS EXPERIMENTALES PARA EL CONTROL DE LA "MOSCA PINTA"
& "SALIVAZO" (AENEOLANIA SPP.) EN LA ZONA CAÑERA DEL BAJO PAPALOAPAN"

TESIS PROFESIONAL

QUE PRESENTA EL PASANTE

EMIGDIO HERNANDEZ FRANCO

ORIENTACION FITOTECNIA

1975



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION ESCOLARIDAD
EXPEDIENTE 110
NUMERO 0449/91

15 de julio de 1991

C. PROFESORES:

ING. ELENO FELIX FREGOSO, DIRECTOR

M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO, ASESOR

ING. SERGIO HONORIO CONTRERAS RODRIGUEZ, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

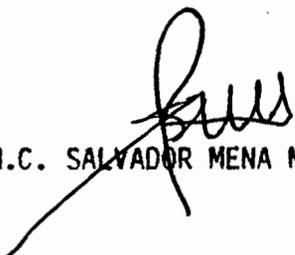
COMPILACION DE DATOS EXPERIMENTALES PARA EL CONTROL DE LA "MOSCA PINTA" O "SALIVAZO" (Aeneolamia spp.) EN LA ZONA CAÑERA DEL BAJO PAPALOAPAN

presentado por el (los) PASANTE (ES) EMIGDIO HERNANDEZ FRANCO

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
"AÑO LIC. JOSE GUADALUPE ZUNO HERNANDEZ"
EL SECRETARIO


ING. M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA

mam



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD

Expediente ...110.....

Número ...0449/91.....

15 de julio de 1991

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
EMIGDIO HERNANDEZ FRANCO

titulada:

COMPILACION DE DATOS EXPERIMENTALES PARA EL CONTROL DE LA
"MOSCA PINTA" O "SALIVAZO" (Aeneolamia spp.) EN LA
ZONA CAÑERA DEL BAJO PAPALOAPAN

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. ELENO FELIX FREGOSO

ASESOR

ASESOR

M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

ING. SERGIO HONORIO CONTRERAS RODRIGUEZ

srd'

mam

Al conteste este oficio cítese fecha y número

AGRADECIMIENTOS:

A la Dirección del Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar (I.M.P.A.) por permitirme colaborar en las campañas de combate del "Salivazo" en la zona cañera del Bajo Papaloapan.

Al Sr. Dr. Silverio Flores Cáceres por sus valiosas indicaciones, que hicieron posible el desarrollo del trabajo.

Al Sr. Dr. Bonifacio Ortiz Villanueva y al Sr. Ing. Victoriano de la Rosa Flores por sus orientaciones y consejos, así como por las facilidades otorgadas en la elaboración de este trabajo de tesis.

A los Sres. Ings. Francisco Calderón Calderón, Eleno Félix Fregoso y Juan Pulido Rodríguez por su asesoría en coordinación, complementación y elaboración de esta tesis.

BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRONOMIA

CONTENIDO

- CAPITULO I** **INTRODUCCION.**
- 1.1.- Distribución en la Cuenca del Bajo Papaloapan.
- 1.2.- Objetivos.
- 1.3.- Aclaración.
- CAPITULO II** **REVISION DE LITERATURA.**
- 2.1.- Trinidad, W. I.
- 2.2.- Venezuela, S. A. (Sud-América).
- 2.3.- México (República Mexicana).
- CAPITULO III** **ANTECEDENTES.**
- 3.1.- ECOLOGIA DE LA ZONA.
- 3.1.1.- Situación geográfica.
- 3.1.2.- Climatología.
- 3.1.3.- Suelos.
- 3.2.- VARIETADES SUSCEPTIBLES Y HOSPEDERAS.
- 3.2.1.- Variedades susceptibles.
- 3.2.2.- Plantas hospederas.
- 3.3.- BIOLOGIA Y HABITOS DEL INSECTO.
- 3.3.1.- Descripción y duración del ciclo biológico.
- 3.3.2.- Géneros y especies clasificadas.
- 3.4.- DAÑOS E IMPORTANCIA ECONOMICA DE LA PLAGA.
- CAPITULO IV** **MATERIALES Y METODOS.**
- 4.1.- CONTROL QUIMICO Y CULTURAL EMPLEADO EN LA ZONA.
- 4.1.1.- Muestreo por parcelas.
- 4.1.2.- Muestreo de grandes áreas.
- 4.1.3.- Control Químico, ejemplos y resultados.
- 4.1.4.- Control Cultural:
- a).- Fertilización.
- b).- Mejoramiento del drenaje.
- c).- Eliminación de hospederas.
- d).- Volteo de socas viejas.
- e).- Siembra de variedades adaptadas a cada tipo de suelo.
- 4.2.- CONTROL BIOLOGICO DEL SALIVAZO.
- 4.2.1.- Trabajos realizados en la Isla de Trinidad.
- 4.2.2.- Trabajos realizados en Venezuela.
- 4.2.3.- Trabajos realizados en México (y específicamente en la Cuenca).

CAPITULO V TRABAJOS EXPERIMENTALES DE CONTROL QUIMICO.

5.1.- Región de Córdoba, Ver.

5.2.- Ingenio San Cristóbal ó Impulsora de la Cuenca del Papaloapan,
(I. C. P.) Cosamaloapan, Ver.

5.3.- Ingenio La Margarita (Vicente, Oax.).

5.4.- Ingenio Adolfo López Mateos (Tuxtepec, Oax.).

5.5.- Ingenio Central Motzorongo (Motzorongo, Ver.).

5.6.- Campo Experimental C.I.A.S.E. (Cotaxtla, Ver.).

CAPITULO VI DISCUSION DE LOS RESULTADOS.

CAPITULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CAPITULO VIII RESUMEN.

CAPITULO IX BIBLIOGRAFIA.

CAPITULO X APENDICES.

Gráfica 1 Distribución de la plaga del Salivazo en las regiones cañeras de México.

Gráfica 2 Clasificación de los climas en el Bajo Papaloapan, según KÖEPPEN.

Gráfica 2-A Idem, anterior. (Modificado por E. García). CETENA.(14).

Gráfica 2-B Gráficas de temperaturas y precipitaciones en las principales estaciones meteorológicas del Bajo Papaloapan.

Gráfica 3 Principales tipos de suelo en el Bajo Papaloapan.

Gráfica 4 Datos termopluviométricos en las áreas del Bajo Papaloapan de 1961 a 1974 (recopilación del autor).

CAPITULO I

INTRODUCCION.

El Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar (I.M.P.A.), institución al servicio de la Industria Azucarera de México, fué creado en el mes de Abril de 1949, con el nombre de Oficina de Campos Experimentales de la U.N.P.A.S.A., y su finalidad principal es el mejoramiento sistemático de la producción azucarera y para ello basa sus actividades en los siguientes aspectos:

1.- Creación de variedades mexicanas adaptadas a las condiciones de los campos de aportación cañera de los ingenios y el estudio de las variedades comerciales ya establecidas.

2.- Estudio de los suelos cañeros, con el objeto de determinar las fórmulas de fertilizantes más adecuadas para cada tipo, así como su manejo más adecuado.

3.- Combate de las plagas y enfermedades, así como el estudio de los medios más prácticos y económicos para lograr un mejor control (químico, biológico, cultural, etc.).

4.- Mejoramiento de los métodos de cultivo, en donde se incluyen las labores que se dan normalmente a la caña durante su ciclo (barbecho, sub-suelo, cruza, rastra nivelación, surcado, siembra, cultivo, deshierbes, etc.).

Además de los aspectos citados, comprenden también las labores del Instituto estudios sobre control de la floración, sazonado y maduración de la caña, promoción agrícola y asesoramiento técnico a los ingenios, preparación del personal técnico capacitado para desempeñar los trabajos mencionados, así como el constante intercambio de datos con los demás países donde se cultiva la caña de azúcar. (1).

Como se puede apreciar, el estudio de las plagas y enfermedades que atacan a la caña de azúcar, ocupa un lugar muy importante dentro de las actividades del Instituto, considerándose dentro de las de más importancia, tanto por sus daños como por la superficie que afectan las siguientes:

- a).- RATA CAÑERA (Sigmodón spp. y Peromyscus spp.)
- b).- MOSCA PINTA (Aeneolamia spp. y Prosoxia spp.)
- c).- BARRENADOR (Diatraea spp. y Chilo spp.)

1.1-Desde la aparición de la plaga conocida como "mosca pinta" ó "salivazo" (*Aeneolamia postica postica* Walker) en los cañaverales de México (Ingenio Cuatolápan, en 1943, reportada por el Dr. Julius Matz) (1), se le empezó a estudiar de manera exhaustiva, ya que, año con año se ha ido extendiendo en zonas cañeras y potreros que hasta hace poco estaban libres de la plaga, teniéndose que, en la actualidad este homóptero no se circunscribe como se pensaba anteriormente a las zonas cálidas de poca altitud, sino que, reciénemente se ha localizado en áreas situadas a más de 1,000 metros de altitud, tales como las de los Ingenios de Calipam, Puebla y Taretan, Mich. (croquis # 1) (6).

El daño lo inician las ninfas al alimentarse chupando el jugo de las raíces y tallos, ocasionando un retraso en el crecimiento de la planta; pero el daño de más consideración lo causan los adultos al alimentarse de la savia de las hojas, inyectando a la vez, un líquido cáustico que origina manchas de color amarillento hasta convertirse en café claro, típico del tejido muerto, por lo que en Venezuela Sud-América es conocido como "Quema de la chicharrita" ó "Candelilla".

El daño del Salivazo (ninfas y adultos), se ha evaluado en la isla de Trinidad, W. I. y calculan que pierden un mínimo del 15 % del tonelaje de campo si no combaten oportunamente, produciendo además guarapos de purezas bajas. Las pérdidas que se reportan en Trinidad, W. I. podemos considerarlas parecidas a las que ocurren en México (3).

Aparte de los daños que ocasiona el salivazo en la caña de azúcar, lo tenemos presente también en los potreros naturales de donde es originario, en cultivos de maíz, arroz y praderas artificiales (zacates Guinea, Pará, Elefante, Jaragua, etc.) constituyendo un grave problema en las zonas ganaderas de los Estados de Tamaulipas, Veracruz y Tabasco (1), por lo que las pérdidas por este concepto son incalculables, y año con año invade otras zonas donde no se había presentado, debido al combate defectuoso y extemporáneo que se lleva a cabo en la mayoría de las áreas afectadas.

Los daños causados por el salivazo durante el año de 1971 ascendieron a más de 80,000 ha. en todas las zonas cañeras del país (4). Y se considera que la Cuenca del Papaloapan es una de las más afectadas por la plaga, tanto en las áreas ganaderas como en las cultivadas con caña de azúcar, maíz, arroz, etc. por tal motivo se ha venido desarrollando una campaña intensiva de combate para tratar de disminuir en lo posible los daños de este insecto.



Foto 1 (autor)

Daños de Aeneolamia spp. al follaje de la caña.

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
INIA
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
INIA
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
INIA

1.2.- Objetivos.

A).- El objeto principal del presente estudio es el de demostrar que, ante la imposibilidad de controlar la plaga por métodos biológicos, que serían los menos perjudiciales para las diferentes especies de predadores de otras plagas, así como inofensivo para los humanos, como se verá más adelante, combinando racionalmente los métodos químico y cultural se pueden obtener resultados bastante satisfactorios, como se apreciará en los trabajos realizados en esta zona, que nos hagan olvidar momentáneamente la idea del combate biológico por no tener hasta la fecha ningún parásito ó predador que presente perspectivas de éxito (1).

B).- Enmarcar la conveniencia sobre el uso y efectividad de los diferentes productos químicos que controlan esta plaga económicamente, sin presentar resistencia.

1.3.- Aclaración.- Los trabajos que se mencionan fueron realizados en diferentes zonas cañeras de la Cuenca del Papaloapan, y no se tomaron en cuenta las superficies ganaderas, por no ser objeto de estudio de este trabajo; ni tampoco se pretendió ajustar los trabajos a diseños estadísticos, debido a que se hicieron sobre diferentes micro-climas (Gráfica 2-A), tipos de suelo y diferentes variedades de caña, sino que, se ha tratado de resolver el problema de una manera práctica y económica para los agricultores que son los directamente perjudicados por los daños que ocasiona el salivazo en los cultivos comerciales.

CAPITULO II

REVISION DE LITERATURA.

Los países donde la plaga del salivazo constituye el problema entomológico principal desde hace más de 50 años en los cañaverales de sus zonas de producción son:

La isla de Trinidad, W. I., Venezuela S. A., Guayana S. A. y más recientemente en México, por lo que nos encontramos referencias de los daños de este insecto en cada uno de ellos, pero solo mencionaremos los más importantes.

2.1.- Trinidad, W. I.- Las primeras noticias del salivazo (Tomaspis saccharina) datan de 1889, empezándose a estudiar por Hart y observando que el adulto era atacado por un hongo verde (Metarhizium sp.).

Debido a los severos ataques que sufrieron los cañaverales en los años posteriores, se crea un comité para estudiar la forma de combatir con efectividad al salivazo, resultando de varios experimentos la recomendación de combatir al adulto con aspersiones de nicotina y emulsiones de aceite, así como la propagación artificial del hongo muscardino verde (Metarhizium sp.) y el sírfido Salpingogaster nigra

Salpingogaster nigra cuya larva atacaba a las ninfas del Tomaspis (1).

Hasta la fecha se han estudiado todas las posibilidades de un combate biológico económico y efectivo, por lo que se han buscado parásitos y predadores nativos de este país e importados, ensayándose recientemente la avispa Uscanoides nigriventris, varios insectos de la Fam. Stylopidae (Orden Strapsíptera) sin que, hasta la fecha se hayan obtenido resultados positivos, por lo que desde 1946 se ha venido utilizando con buenos resultados el control químico con insecticidas clorados y fosforados, tales como el B. H. C., Malathión y el Sevín, en aplicaciones esalonadas (un insecticida clorado para la primera generación y uno fosforado ó un carbamato para la segunda generación y sucesivas) (3).

2.2.- Venezuela, S. A. Las primeras referencias del salivazo en este país datan de 1851; Walker cita a Triecphora propinqua, Monecphora demissa y Monecphora semifascia sp. (Fam. Cercopidae), pero sin mencionar las plantas hospederas donde fueron colectadas; sin embargo, posiblemente se refería a las especies clasificadas por Fennah en 1949 como sub-especies del género Aeneolamia y que actualmente constituyen la plaga de mayor importancia en la caña de azúcar.

1926 - 1927 .- Alamo Ibarra nota la presencia de la candelilla (Aeneolamia varia sentica Fennah) en la caña de azúcar y zacates, reportando además que el control del adulto lo ejercían los lugareños prendiendo hogueras durante la noche para atraerlos y matarlos a mano (2).

1943 .- Ballou cita en una lista de 130 insectos dañinos en Venezuela en diferentes cultivos a Tomaspis bodkini Wms. actualmente conocida como Aeneolamia varia propinqua Walker, señalando que no hay otro sistema más práctico que el control biológico por medio de otros insectos y algunos pájaros, pero no menciona géneros de éstos enemigos naturales.

1944 .- Pickles en su visita a este país menciona a Tomaspis bodkini - (Aeneolamia varia propinqua Walker), colectando en los estados de Carabobo y Zulia, notando daños severos en los cañales visitados. En el Central Tacarigua observó un Hemíptero pentatómido (probablemente se trataba de la especie Podisus sagitta F.) atacando a los adultos del Tomaspis, suponiendo que este predador lo pudiera .. controlar en forma considerable (2).

1946 .- En la Memoria Anual que presenta el Ministerio de Agricultura y Cría, se mencionan los trabajos de los Entomólogos de la dependencia en el control de la Candelilla, *Tomaspis* spp., empleando los nuevos insecticidas sintéticos, Gamexano (B.H.C.) y D.D.T., pero aún sin recomendar su uso en escala comercial.

1949 .- Stebrin en su "Estudio Agrológico del Central Venezuela" reporta que desde hace algunos años los cañaverales soportan fuertes daños causados por la "Candelilla" (*Tomaspis* spp.) la cual ataca en ciclos; la experiencia ha demostrado que la aplicación de cal en las tablas atacadas disminuye la población de insectos pero, actualmente esta forma de combate a base de cal parece de poca efectividad (2).

1951 .- Fenjves resume los principales datos biológicos y ecológicos de los "Meones causantes de la Candelilla", especialmente en el Valle del Río Turbio, indicando las medidas más prácticas para su control, primeramente Profiláctico - Culturales y después aplicaciones de B.H.C. al 1.5 % hasta 3 % i.g. en espolvoreos.

1952 .- El mismo autor recomienda el combate de las ninfas y los adultos a base de Agrovide (B.H.C.) y Toxapheno.

Desde entonces hasta la fecha, se han ensayado gran número de productos químicos y distintas especies biológicas que pudieran controlar naturalmente al sa livazo, pero por desgracia sin resultados positivos; debido a ésto, se ha optado por el uso mesurado del B.H.C., Sevín, Endrín, Folidol y Parathión Etilico principalmente, alternándose este método con los procedimientos culturales (labores de cultivo, eliminación de hospederas, mejoramiento del drenaje de los suelos, etc.).

Sin embargo, se ha seguido insistiendo en el procedimiento biológico, hasta encontrar un enemigo natural capaz de controlarlo con eficacia y que se pueda reproducir económicamente en el laboratorio.

2.3.- México .- Las primeras referencias de este insecto en nuestro país datan de fines del siglo pasado, siendo reportada en el Estado de Veracruz como plaga de los pastos, y en la caña de azúcar hasta 1903 en la región de Tantoyuca, Ver.

Fué reportada en los Mochis, Sin. (1920) por Van Zwaluwenburg atacando - pequeñas áreas, las que fueron combatidas únicamente por medios profilácticos, como el corte y la quema de la caña, sacándola fuera del campo y luego espolvoreando éste con cal apagada (1).

La primera infestación alarmante de salivazo fué reportada por Matz en 1943 en el Ingenio de Cuatotolápan, Ver. atacando a la variedad P.O.J. 36 (que actualmente se considera como de las más susceptibles y de acuerdo con el censo general de variedades de las zonas cañeras del país de 1971, aún constituye el 80 % del área de abastecimiento de este ingenio), practicándose solamente medidas profilácticas para el control de la plaga, pues aún no se conocía un procedimiento químico efectivo.

Los primeros daños severos en el Estado de Sinaloa, se observaron en 1949, en el Ingenio Costa Rica (actualmente Ingenio Rosales) en una superficie de 300 ha., combatiéndose tardíamente con espolvoreaciones aéreas de la fórmula: 3-10-40 (3 % B.H.C., 10 % D.D.T. y 40 % Azufre, empleada comúnmente para combatir a las plagas en el algodónero, como el picudo Anthonomus grandis Boheman, gusano bellotero Heliothis zea Boddie y araña roja Tetranychus spp.), logrando exterminar la plaga, pero la caña no pudo reponerse debido a lo avanzado del daño; esta formulación ya no siguió utilizándose por resultar anti-económica en este cultivo.

En 1950 atacó 200 ha. de la variedad P.O.J. 2878 (de las más susceptibles actualmente) en el Ingenio La Joya, Camp. En el transcurso de 1952 - 53 comenzó a propagarse en los Ingenios de El Mante y Xicoténcatl, Tamps. y en El Higo, Ver. extendiéndose desde entonces a la fecha a casi todas las zonas cañeras del país (gráfica # 1) y se ha convertido en el problema entomológico principal de la caña de azúcar. (1).

CAPITULO III

ANTECEDENTES.

En la actualidad se le encuentra establecida a esta plaga en toda la costa del Golfo de México, afectando una superficie de un millón de hectáreas de potreros naturales, destinados a la ganadería (o sea, más del 15 % del total de la superficie destinada a este fin, que son 6 millones de hectáreas), y constituyendo la principal causa de la disminución del pasto en los potreros (12).

En las áreas de abastecimiento cañero de los Ingenios enclavados en la Cuenca del Bajo Papaloapan, actividad que ocupa el segundo lugar en importancia económica después de la ganadería, y que es el problema que nos ocupa, la plaga del salivazo es endémica y se halla afectando las siguientes superficies en cada uno de estos ingenios, como se puede observar en el cuadro siguiente:

<i>Onder</i>	<i>Sup. Cañera</i>	<i>Sup. afectada</i>	<i>%</i>
1.- <i>Ingenio de Cuatotolápan</i>	11,390 ha.	9,700 ha.	85.16
2.- " <i>San Pedro</i>	15,540 "	1,175 "	7.56
3.- " <i>San Fco. El Naranjal</i>	5,890 "	350 "	5.94
4.- " <i>San Cristóbal (I.C.P.)</i>	50,800 "	12,225 "	24.06
5.- " <i>San Gabriel</i>	5,520 "	300 "	5.43
6.- " <i>Adolfo López Mateos</i>	8,000 "	5,500 "	68.75
7.- " <i>La Margarita</i>	10,000 "	5,000 "	50.00
8.- " <i>El Refugio</i>	6,820 "	2,500 "	36.65
9.- " <i>La Constancia</i>	8,400 "	3,560 "	42.38
10.- " <i>Central Motzorongó</i>	14,200 "	5,450 "	38.38
	<hr/>	<hr/>	
<i>T O T A L</i>	136,560 ha.	45,760 ha.	

Que equivale la sup. afectada el 33.509 % de la sup. total cañera de estos ingenios.

Datos según las superficies cañeras a zafra de 1971 (7).

3.1.- ECOLOGIA DE LA ZONA.

3.1.1.- Situación geográfica.- El Bajo Papaloapan está situado en la región costera del Golfo de México y en la parte noroeste de la Cuenca del Papaloapan, aproximadamente entre los paralelos $18^{\circ}00'$ y $19^{\circ}00'$ Norte y los meridianos $95^{\circ}00'$ y $96^{\circ}30'$ Oeste. Está contenido en su mayor parte dentro del Estado de Veracruz, en la República Mexicana, ocupando la zona costera y una pequeña porción del Estado de Oaxaca, en las estribaciones de la Sierra Madre Oriental.

En su aspecto fisiográfico, la Cuenca del Papaloapan está compuesta por dos sub-regiones distintas, una caracterizada por llanuras bajas (Bajo Papaloapan) hasta la cota 100 que se toma como frontera; aproximadamente una tercera parte de la cuenca la forman las tierras bajas (1,396,680 ha.); la otra, por tierras altas, en partes excesivamente montañosas (Orizaba, Córdoba y la región de los Tuxtlas, Ver. :; 3,255,320 ha.) (5).

3.1.2.- Climatología.- En general, en la Cuenca del Bajo Papaloapan predominan tres tipos de climas:

a).- Clima de selva con lluvias continuas a través de todo el año (2,500 a más de 3,000 m.m.).

b).- Clima de bosque intermedio entre el clima de selva y el de sabana (1,800 a 2,500 m.m.).

c).- Clima de sabana con lluvias periódicas en el verano y con invierno seco (menos de 1,800 m.m.). Clasificación de KÖEPPEN, gráfica # 2 (5).

Las temperaturas medias anuales fluctúan entre 20° - 26° C. con máximas hasta de 42° C. en los meses de marzo, abril y mayo; y temperaturas mínimas abajo de los 15° C. Gráficas 2-B y 4. (14).

3.1.3.- Suelos.- En la Cuenca del Bajo Papaloapan están consideradas 11 unidades diferentes de suelos, de acuerdo con sus características de textura, topografía, drenaje, pH, etc. y son las siguientes:

Unidad 1.- Superficie 86,400 ha., suelos con mal drenaje, textura de arcilla pesada, inundados todo el año (laguna de Alvarado, Ver.). Gráfica 3.

Unidad II.- Sup. 99,900 ha., suelos sujetos a inundación, por desbordamiento de los ríos en época de lluvias, drenaje deficiente, textura arcillosa, alcalinos; uso actual: caña de azúcar.

Unidad III.- Sup. 246,500 ha., suelos comprendidos abajo de la cota 50, espesor mayor de 100 cms., textura arcillosa, drenaje deficiente, sujetos a inundación en época de lluvias; uso actual: caña de azúcar.

Unidad IV.- Sup. 65,600 ha., terrenos agrícolas pedregosos, de espesores reducidos (10 - 30 cms.), textura de arcilla color gris oscuro, café grisáceo y café rojizo, topografía ondulada, drenaje deficiente (Vaso de la Presa de Temascal, Oax. y macizos montañosos que forman dicho vaso).

Unidad V.- Sup. 99,000 ha., suelos agrícolas profundos con más de 40 cms. de espesor, textura migajón arcilloso y arcilla gris clara y oscura, drenaje superficial bueno, topografía ondulada (Distrito de riego de Río Blanco, Ver.)

Unidad VI.- Sup. 68,600 ha., suelos agrícolas de acumulación, textura arcillosa de color rojizo, topografía ondulada (lomeríos casi en su totalidad, de espesores variados).

Unidad VII.- Sup. 279,600 ha., suelos profundos en su mayoría, textura de migajón arenoso y arcilla café, café grisáceo y gris oscuro, topografía plana con ligeras pendientes a los drenes naturales, suelos de vega del Papaloapan, (de Otatitlán a Chacaltianguis, Ver.), de primera clase.

Unidad VIII.- Sup. 47,800 ha., suelos agrícolas de reducido espesor, - textura migajón arcilloso y arcilla café oscuro, topografía ondulada y drenaje deficiente.

Unidad IX.- Sup. 166,700 ha., suelos agrícolas de textura arcillosa color café claro y rojizo, con más de 40 cms. de espesor, topografía ondulada y lomeríos.

Unidad X.- Sup. 70,600 ha., suelos agrícolas con espesores de 20 a 100 cms., textura arcillosa café claro y rojizo, topografía plana, ondulada y lomeríos, drenaje deficiente.

Unidad XI.- Sup. 195,680 ha., compuesta principalmente por el distrito de riego de Tuxtepec, Oax., suelos arcillosos y de migajón, topografía ondulada (5).

3.2.- VARIETADES SUSCEPTIBLES Y HOSPEDERAS.

3.2.1.- Varietas susceptibles.- Por lo general, todas las variedades en cultivo comercial en los ingenios de la Cuenca del Papaloapan están consideradas como susceptibles en mayor ó menor grado al ataque del salivazo (Aeneolamia spp.), sin embargo, las variedades de caña que más resienten el daño y que son - donde se presentan los primeros brotes de la plaga, una vez establecido el temporal de lluvias, son las siguientes:

P. O. J. 2878	Co. 331
P. O. J. 36	Co. 419
Co. 213	Co. 421
Co. 290	

Por lo general son cañas resocas con más de 4 cortes, establecidas en suelos delgados, con drenaje superficial e interno deficientes, en los que no se han dado adecuadamente pasos de cultivo ó son éstos muy superficiales y con abundancia de hospederas y malas hierbas.

Las variedades de reciente introducción (de 8 años a la fecha): B. 4362, B. 4363, y las obtenidas por el I.M.P.A.: Mex. 55-250, Mex. 55-261, Mex. 55-308, Mex. 56-18, Mex. 57-473 y Mex. 57-197, que actualmente se encuentran en propagación en las regiones cañeras, ya se han identificado como susceptibles al salivazo; por lo anterior, consideramos que en la Cuenca del Bajo Papaloapan no existe a la fecha una variedad que no sufra en una forma u otra los efectos dañinos de Aeneolamia spp.

Las variedades B. 4362 y Co. 419, presentan cierta tolerancia a los daños del salivazo ó mosca pinta - Esto únicamente en suelos de primera clase, - con drenaje natural bueno y humedad suficiente - pues una vez terminado el temporal lluvioso, se caen las hojas "quemadas" por el adulto y las hojas nuevas son de color verde oscuro característico de estas variedades, aunque el desarrollo y grosor de los tallos no es el mismo en las áreas tratadas oportunamente y en las partes donde la aplicación del insecticida fué extemporánea ó no se llevó a cabo.

3.2.2.- Plantas hospederas.- El habitat original del salivazo ó mosca pinta (Aeneolomia spp.) se consideran los potreros y praderas naturales en donde el control de la plaga se efectúa de una manera bastante superficial por la gran mayoría de los ganaderos, y en el peor de los casos no se lleva a cabo, propiciándose con ésto el libre desarrollo del insecto y sirviendo además como foco de infestación para las áreas donde están establecidos cultivos anuales, como maíz, arroz, etc. (1).

En la vertiente del Golfo de México se han identificado como hospederas tanto en potreros como en plantas cultivadas, las siguientes especies:

Caña de azúcar	<u>Saccharum officinarum</u> L.
Zacate cortador	<u>Paspalum virgatum</u> L.
Zacate Pará	<u>Panicum barbinode</u> Trin.
&: Zacate Guinea	<u>Panicum maximum</u> Jacq.
Zacate Elefante	<u>Pennisetum purpureum</u> Schum.
Zacate Alemán	<u>Echinochloa polystachia</u> Hitch.
Zacate Carricillo	<u>Lasiasis procerrima</u> (Hach.), L. <u>globosa</u> Hitch.
&: Zacate Pangola	<u>Digitaria decumbens</u> Stent.
Gramma	<u>Bouteloua eriopoda</u> y <u>Paspalum orbiculatum</u>
&: Zacate Buffel	<u>Pennisetum ciliare</u>
Maíz	<u>Zea mays</u> L.
Arroz	<u>Oryza sativa</u> L.

&: Zacates identificados como los más susceptibles al ataque del salivazo en el Campo Experimental de Cotaxtla, Ver. (C.I.A.S.E.) (12).

Se han observado como hospederas ocasionales en los potreros sin explotación a: Zacate de año Panicum sp., zacate gordura Melinis minutiflora y a - Cyperus spp., que por lo general son áreas muy húmedas y solamente en los meses de agosto y septiembre.

En los zacates identificados como los más susceptibles, las poblaciones de huevecillos determinados por medio de muestreos parcelarios (en lotes ganaderos de 10 ha. como máximo), ha sido de 50 - 350 por metro cuadrado de terreno, sobre todo donde se tienen establecidos los zacates Buffel, Pangola y Guinea,



Foto 2 (autor).

Var. Co. 419 fuertemente atacada por el Salivazo.

siendo los menos afectados el Estrella Africana y el Ferrer (12), que son los que tienen poblaciones inferiores a las anotadas.

Sin embargo, se debe considerar que los pastos ganaderos representan focos potenciales de infestación para las áreas libres de salivazo actualmente y para otros cultivos, debido principalmente al intercalamiento de las áreas destinadas a la agricultura con las zonas ganaderas, fenómeno bastante frecuente en casi toda la Cuenca del Bajo Papaloapan, (12).

3.3.- BIOLOGIA Y HABITOS DEL INSECTO.

En la región del Bajo Papaloapan se considera por lo general la existencia de tres generaciones de salivazo ó mosca pinta (Aeneolamia spp.) al año, durante el temporal lluvioso (junio a noviembre), sin embargo, en algunas zonas donde la precipitación es muy elevada y el drenaje deficiente, se ha constatado la presencia de cuatro generaciones, por ejemplo en la zona cañera del ejido Texas, cerca de Ciudad Alemán, Ver. (1).

3.3.1.- El ciclo biológico del insecto se inicia con el apareamiento de los adultos de la tercera generación, durante el mes de octubre y principios de noviembre, ovipositando las hembras dos días después de la cópula alrededor de los troncos de las socas viejas ó entre el tlazole y el suelo a unos 2 - 4 cms. de profundad. El número de huevecillos invernantes ó de estibación por hembra, fluctúa entre 40 a 150; estos huevecillos permanecen enterrados en el suelo hasta que se presentan condiciones climatológicas adecuadas para su desarrollo. Lo anterior ocurre durante los meses de noviembre a mayo ó sea, durante la época de sequía en la zona del Bajo Papaloapan (1, 11).

Dos semanas después de iniciado el temporal de lluvias (fines de junio y principios de julio), hay un marcado ascenso en la humedad relativa del ambiente, que, junto con las elevadas temperaturas que se registran en estos meses (croquis # 4) presentan el "clima ideal" para la eclosión y desarrollo de los huevecillos invernantes que darán origen a la primera generación del insecto (ocurriendo lo anterior en la zona del 20 de junio al 5 de julio, principalmente en las socas viejas de las variedades anotadas como más susceptibles, establecidas en los suelos de sabana), los cuales son de menos de 1 m.m. de longitud y de color blanco sucio, siendo conocidos como ninfas de primer estadio y dura de 7 a 9 días, ..

tiempo en que el insecto llega a alcanzar poco más de 1 mm. de tamaño, siendo por esto muy difícil su localización en las cepas de caña; la secreción espumosa por el último segmento abdominal es muy escasa (11).

El insecto sufre 4 mudas durante el período ninfal y completa su desarrollo en 37 ó 47 días, siendo la duración de cada estadio como sigue:

Primer estadio : 7 - 9 días.	Cuarto estadio : 8 - 10 días.
Segundo estadio : 7 - 9 "	Quinto estadio : 8 - 10 "
Tercer estadio : 7 - 9 "	

Total: 37 - 47 días (3).

Conforme transcurren éstos estadios ninfales se va haciendo más abundante la secreción espumosa, razón por la cual los productores cañeros lo conocen como "salivazo". La ninfa de 5o. estadio alcanza una longitud de 5 a 7 mm. y es de color crema, presentando sobre el tórax unas formaciones semejantes a las alas y tiene un par de ojos de color rojo intenso ó violeta sobre el frente de la cabeza. Al final de la última muda, el insecto se desprende de la capa gelatinosa que cubre su cuerpo y se transforma en adulto alado, abandonando la saliva para establecerse en la parte aérea de la planta en donde se alimenta de la savia de las hojas ocasionando con sus piquetes pequeñas manchas amarillentas y que posteriormente se tornan de color café claro, típico del tejido muerto, las cuales se extienden a lo largo de la hoja, causando la pérdida total de ésta en ataques severos (2).

El adulto tiene parecido a una chicharvita; posee dos pares de alas sobre el tórax, con un par de manchas de color amarillento ó rojizo en cada una (estas manchas solo se encuentran en las alas anteriores), mide de 6 a 9 mm. de largo y su color varía del café claro al gris oscuro (12).

Dos días después de su emergencia, los adultos se aparean por espacio de unos minutos, y dos días después comienzan las hembras a ovipositar, repitiéndose el proceso descrito, originando de este modo la segunda y tercera generaciones.

Los adultos viven únicamente por espacio de 10 a 15 días, tiempo suficiente para reproducirse y causar el mayor daño a las plantas de caña al alimentarse de la savia de sus hojas y que al inyectar ese líquido cáustico produce la quema de la hoja (1).

Los huevecillos puestos bajo las condiciones climatológicas de julio y agosto tardarán en eclosionar solamente de 2 a 3 semanas, presentándose la segunda generación en la zona del Bajo Papaloapan del 25 de julio al 10 de agosto y la emergencia de los adultos a fines de este mes y principios de septiembre; la tercera generación se presenta a mediados de septiembre y la emergencia de los adultos termina hasta principios de noviembre. Al aparearse los adultos de la 3a. generación darán origen a los huevecillos invernantes que se constituirán en plaga el ciclo siguiente (2).

3.3.2.- Los géneros y especies localizadas en la región, se consideran las mismas para la mayoría de las zonas cañeras del país y son las clasificadas por: Fennah (1). Todas pertenecen al orden HOMOPTERA y la Familia CERCOPIDAE, sin embargo, se reconoce que hasta la fecha no existe un estudio completo sobre todas las especies, por lo que no es remota la existencia de otras especies diferentes a las que se anotarán a continuación :

Aeneolamia postica postica Walker. -I-
Aeneolamia postica campechana
Aeneolamia postica santa - rosae -II-
Aeneolamia postica occidentalis
Prosapia simulans mulieris
Prosapia simulans teapeana
Prosapia bicincta

-I- La especie más abundante en la zona cañera del Bajo Papaloapan.

-II- Especie presente, pero sin llegar a constituir una población de importancia considerable, (12).

La especie P. simulans mulieris es más frecuente en los pastos silvestres y cultivados que en la caña azucarera, pudiendo diferenciarse fácilmente de A. postica postica Walker. por su mayor tamaño y porque sus estadios ninfales los pasa casi exclusivamente en las raíces del zacate Guinea Panicum maximum Jacq.

Cabe hacer mención que, a pesar de ser un insecto alado la mosca pinta ó salivazo, vuela dando como especie de "brincos" de aproximadamente 2 m. y hasta 10 m. de distancia cuando se le persigue.



Foto 3 (autor).

Ninfas de salivazo al pié de las cepas de caña.

INSTITUTO VENEZOLANO DE AGRICULTURA

3.4.- DAÑOS E IMPORTANCIA ECONOMICA DEL SALIVAZO EN LA CUENCA DEL BAJO PAPALOAPAN.

Los daños del salivazo ó mosca pinta (*Aeneolamia* spp.) en la caña de azúcar, los ocasionan primeramente las ninfas al alimentarse de los jugos de las raíces, originando un retraso en el desarrollo normal del cultivo, pero el daño que causa el adulto al follaje, alimentándose de la savia de las hojas, e inyectando a la vez un líquido cáustico de color amarillento, es el de mayor consideración, pues, en ataques severos a los "pelillos" de 4 a 6 meses de edad los llega a perder por completo (1), razón por lo que en Venezuela se le conoce como "meones" ó "candelilla" (2).

Durante 1971, en las zonas cañeras del país, afectó una superficie de 80,000 ha., correspondiendo a la Cuenca del Bajo Papaloapan 45,760 ha., o sea, más del 50 % del total afectado. Se considera una pérdida promedio por daño de mosca pinta ó salivazo de 8 a 15 ton. de caña por hectárea; por tal, se calculan 500,000 ton. de caña en pérdidas dentro de la zona, que serían suficientes para alimentar un ingenio que tendría una producción superior a los 40 millones de kg. de azúcar, con un valor mayor a los 80 millones de pesos.

En las áreas destinadas a la ganadería, actividad de mayor importancia económica en la Cuenca, la mosca pinta ataca una superficie de más de un millón de hectáreas, causando pérdidas de forraje hasta de 17 ton. por ha., bajando por consiguiente los coeficientes de agostadero por unidad de superficie, que normalmente es de 10 cabezas de ganado por ha. (15).

Por lo anterior, podemos aseverar que, cualquier esfuerzo que se realice tanto regional como nacionalmente para reducir la plaga a niveles que no causen quebrantos económicos tanto en el cultivo de la caña azucarera como en las áreas ganaderas, de antemano está plenamente justificado.

CAPITULO IV

MATERIALES Y METODOS.

4.1.- CONTROL QUIMICO Y CULTURAL EMPLEADO EN LA ZONA DEL BAJO PAPALOAPAN.

Tomando en cuenta que, el éxito ó fracaso de una campaña tendiente a controlar químicamente la plaga de salivazo, depende en un gran porcentaje de un buen

muestreo, con el objeto de determinar con exactitud el momento de la aplicación del insecticida, se han desarrollado y llevado a la práctica los siguientes métodos de muestreo:

4.1.1.- Muestreo por parcelas.- En el caso de una programación de aplicaciones en áreas pequeñas, se procede primeramente a dividir la superficie en lotes ó áreas de 10 ha. cada uno y se muestrean 5 sitios, imaginando un rectángulo, un sitio en cada vértice (a unos 15 m. de la orilla del campo) y uno en el centro. En cada sitio se escogen al azar dos cepas completas, procediendo a contar el número de adultos que se hallen en la parte aérea de las plantas que forman las cepas escogidas (en caso de haberlos), enseguida se cuentan el número de ninfas afluoradas, anotando sus estadios (removiendo la secreción espumosa); después se hace la suma total de ninfas y adultos en las 10 cepas examinadas y se determina la infestación promedio por cepa. En caso de que el promedio de individuos por cepa sea de 10 ó más, entonces se procederá a la aplicación inmediata. Correspondiendo todo ésto para la primera generación.

En el caso de la segunda y tercera generaciones, se hace un nuevo conteo en la forma mencionada, anotando además el número de adultos y ninfas en su estadio y se determina la población por cepa. Estos muestreos se empiezan a realizar desde el inicio del temporal lluvioso y se continúan una vez por semana, - aún después de la aplicación, con el objeto de calcular y valorar los porcentajes de control del insecto, (3) (11).

4.1.2.- Muestreo de grandes áreas.- (Únicamente es recomendable en aquellos casos en que se haya descuidado el combate de la primera generación y sea necesario emplear equipo aéreo para la aplicación). Se considera primeramente el tamaño de la superficie por muestrear, dividiéndola en fracciones de 50 ha. como máximo, y en cada una se escogen 10 sitios al azar, distribuidos en toda el área y se cuentan las ninfas afluoradas y adultos, como en el caso anterior y se hace la determinación de infestación por cepa y estadios de las ninfas (removiendo la saliva), dando prioridad para la aplicación a aquellas partes donde se encuentren 5 ó más ninfas afluoradas por cepa (3^o, 4^o ó 5^o estadios) y donde se observe posible emergencia de adultos, haciendo los muestreos una vez por semana y después de la aplicación (de preferencia en los mismos lugares que originalmente se empezaron a muestrear).

Para la segunda generación, se muestrea una vez por semana, y al encontrar un promedio de 50 individuos en los 10 puntos examinados, se procederá a la aplicación, dando preferencia a las partes con mayor cantidad de ninfas de estadios avanzados.

Para la tercera generación, se recomienda aplicar el insecticida al encontrar un promedio de 80 individuos entre ninfas y adultos en las 10 partes examinadas, muestreando, por supuesto, después de tratado (3).

4.1.3.- CONTROL QUÍMICO.- El empleo de los insecticidas órgano-clorados (B.H.C., Heptacloro, etc.) data en México de 1956; entonces se aplicaba B.H.C. 2 % i.g. para el combate de las ninfas y el mismo producto al 3 % para el combate de los adultos; este procedimiento se ha hecho extensivo en la actualidad en todos los ingenios del país, ya que por ahora no se cuenta con otro producto de igual costo y efectividad como el B.H.C. (a excepción del Malathión 4 % y el Prolín 19.5 %) (1, 6).

No obstante que, en 15 ó casi 20 años que no se ha cambiado este producto ya clásico en el combate del salivazo; la forma de aplicación (manual, con bomba de gasolina, con tractor y aérea), es variable de una región a otra y aún entre ingenios próximos. En la zona del Bajo Papaloapan está recomendándose y haciéndose extensivo en todas las áreas cañeras el sistema de aplicación de 40 kg. de B.H.C. 3 % i.g. por ha., con bomba manual ó de gasolina, cuidando fundamentalmente los aspectos de oportunidad de la aplicación y su perfecta distribución en el campo, haciendo ésto principalmente sobre ninfas afluoradas de 4^o y 5^o estadios, así como emergencia de adultos, lográndose con ésto controles hasta de un 85 - 90 % sobre las poblaciones existentes de salivazo, por ejemplo:

(Ranchos de El Olvido y Casa Blanca, Ejidos Los Lirios y Vicente, Oax., en una superficie de 600 ha., en la zona de abastecimiento del Ingenio La Margarita), realizada la aplicación en el mes de septiembre de 1970 sobre ninfas y adultos de la segunda generación (60 individuos en promedio por cepa), no siendo necesario repetir la aplicación para el combate de la tercera generación por ser ésta muy reducida (en promedio 4 ninfas y 2 adultos por cepa).



Foto 4 (autor)

*Control químico del Salivazo.
Aplicación con bomba motorizada.*

... FACULTAD DE AGRONOMIA

Los resultados anteriores se han logrado integrando brigadas de aplicación en los diferentes ingenios de la región y haciendo los tratamientos en áreas compactas, preferentemente con bomba motorizada, teniendo la precaución de formar primeramente una franja con insecticida de unos 10 m. de ancho alrededor del campo a tratar, con el objeto de evitar en lo posible la emigración de los adultos de un cañal a otro, conforme avanza la aplicación.

El procedimiento descrito se ha hecho extensivo a las zonas de abastecimiento de los ingenios: Adolfo López Mateos, La Margarita, El Refugio, La Constancia y Central Motzorongo; se trataron durante 1971 aproximadamente 10,000 ha. con los resultados ya mencionados (no se incluyen en esta superficie las áreas de los ingenios de Cuatutolápan, San Gabriel y San Cristóbal ó I.C.P., que realizaron las aplicaciones con avionetas Piper).

El problema de la resistencia del insecto al B.H.C., hasta la fecha no se ha presentado en la zona, como ocurrió en la zona del ingenio La Joya, Comp. en el año de 1968, en donde se comprobó que efectivamente el adulto del salivazo estaba mostrando cierta resistencia al insecticida, debido fundamentalmente a aplicaciones defectuosas y extemporáneas (1), pero en el caso de que ésto llegara a ocurrir, existen actualmente varios productos que ya han demostrado su efectividad en el combate de la plaga, como son los productos siguientes: SEVIN 80 % y PROLIN 19.5 % en dosificaciones de 2.5 a 3.0 kg. más 60 c.c. de Ucar Látex en 30 lts. de agua asperjado con avión y de 3 a 5 lts. por ha. en 30 lts. de agua también aplicado con avión respectivamente.

Más recientemente se ha introducido al cultivo de la caña, con resultados bastante halagadores, el MALATHION 96 % asperjado con avión a Ultra Bajo Volumen, en dosis de 1.25 - 1.50 lts. por ha., alternando este tratamiento con un producto en polvo, para el combate de la primera generación (3); al cabo de 6 años de estar empleando estos productos se puede volver al uso del B.H.C., pues, se ha comprobado que la resistencia del salivazo a este producto solamente dura 4 años.

El costo de aplicación por hectárea de los productos mencionados, varía desde \$ 60.00 a \$ 110.00, en el caso de aplicación con equipo aéreo (hasta 1974).

No obstante que, en la actualidad se dispone de productos químicos bastante efectivos en el combate de la mosca pinta ó salivazo, de ninguna manera consideramos que éste sea el método más idóneo para reducir la plaga a niveles que no causen quebranto económico en el cultivo, pues con estos productos químicos se está propi-

propiciando un desequilibrio biológico al exterminar al mismo tiempo las especies parásitas y predatoras del insecto y de otras especies perjudiciales. Por lo que, se espera poder contar en lo futuro con algunas de los enemigos naturales en estudio y que presentan alguna posibilidad de éxito en el control biológico de esta plaga (2).

4.1.4.- CONTROL CULTURAL.- El combate del salivazo (*Aeneolamia* spp.), por métodos de cultivo también se ha estado incrementando en la zona, ya que es una forma bastante eficaz de reducir principalmente las poblaciones de insectos de la primera generación y consiste fundamentalmente en lo siguiente :

a).- Fertilización.- Oportuna y adecuada de las socas y resocas, pues, se ha hecho más fuerte y notorio el daño en parcelas donde no se ha aplicado el fertilizante que donde se hizo una buena y oportuna aplicación del mismo.

b).- Mejoramiento del drenaje.- En los suelos delgados con afloramientos de tepetate (principalmente en suelos de sabana), por medio de drenes y sangrías superficiales para evitar en lo posible los encharcamientos, que son los lugares donde se desarrolla con más intensidad el insecto (6).

c).- Eliminación de hospederas.- A base de limpieas manuales con machete, azadón, ó bien con aplicación de herbicidas; dar los pasos de cultivo lo más profundo posible para desterrar los zacates de la plantación, que se desarrollan ampliamente en la zona como son: Guinea (*Panicum maximum* Jacq.), Pangola (*Digitaria decumbens* Stent.), Pará (*Panicum barbinode* Trin.), etc. (1, 2).

d).- Volteo de las socas viejas con más de 6 cortes, porque son precisamente en estos terrenos donde la incidencia de salivazo es mayor, ya que no reciben las labores de barbecho que ocasionan la meteorización del suelo y destruyen una gran cantidad de huevecillos, haciendo insignificante ó nula la presencia de la plaga en las siembras nuevas (plantillas). (6).

e).- Siembra de variedades adaptadas a cada tipo de suelo, de acuerdo con su grosor, textura y precipitación pluvial, siguiendo los términos de la clasificación siguiente:

Suelos de veга.- (con precipitación de 2,000 - 2,500 mm. anuales), aproximadamente 1 km. a ambos márgenes del Papaloapan. Variedades: Mex 55-261 y MCo.310.

Suelos de selva.- (precipitación superior a los 2,500 mm. anuales, con drenaje superficial e interno bueno), suelos rojos de textura arcillo-arenosa. Variedades: B. 4362, Co. 419 y H. 37 - 1933.



Foto 5 (autor)

Control cultural del Salivazo.

(Eliminación de hospederas con herbicidas).

Suelos de bosque.- (Precipitaciones de 1,800 - 2,500 mm. anuales, con drenaje superficial e interno de regular a bueno), textura arcillo-arenosa y arcillas negras. Variedades: B. 4362, B. 4363 y Mex. 57-473.

Suelos de sabana.- (Precipitaciones menores de 1,800 mm. con drenaje superficial e interno deficiente), textura de arcillas grises y negras. Variedades: Mex. 57-473, Mex. 56-18 e ITA V-Mex. 57-197 (5).

NOTA.- Los datos sobre las variedades fueron obtenidos de los trabajos de investigación establecidos por el Campo Experimental del I.M.P.A., en la Granja, Ver., en las diferentes zonas cañeras, y que resultaron superiores a los testigos tanto en tonelaje como en recuperación de azúcar por tonelada de caña en cada tipo de suelo de los mencionados. (10).



Foto 6 (autor)

Control cultural del Salivazo.

(Siembra de variedades adaptadas a cada tipo de suelo)

Propagación comercial Var. Mex. 56-18 en suelos de sabana.

4.2.- CONTROL BIOLÓGICO DEL SALIVAZO O MOSCA PINTA.

En los países donde se ha estudiado más intensamente la plaga del Salivazo ó mosca pinta (Aeneolamia spp.) y que es donde constituye uno de los principales problemas entomológicos de la caña de azúcar, como son Venezuela, Trinidad, W.I., México, Guayana S. A., etc., existen una serie de estudios y trabajos de control biológico de este insecto;

4.2.1.- Trabajos realizados en Trinidad, W. I.- Habiéndose iniciado los estudios hace más de 45 años por los entomólogos Ingleses en la Isla de Trinidad, W. I., y que consistieron fundamentalmente en la cría artificial del hongo muscardino verde (Metarhizium anisopliae Sor.) y del sírfido Salpingogaster nigra Schin. Los resultados obtenidos fueron prácticamente nulos, debido a que la mayor abundancia de las esporas del hongo verde coincide con la fase de declinación de la plaga, ó sea, en los meses de septiembre y octubre, ocurriendo una cosa similar con la mosca sírfida en que la mayor abundancia de larvas parásitas se presenta a fines del otoño.

Recientemente se ha comenzado a utilizar la avispa Uscanoides nigriventris nativa de Jamaica, sin haber llegado a obtener resultados positivos (2, 2', 1).

4.2.2.- En Venezuela se han identificado no menos de 150 especies de parásitos y predadores de Aeneolamia spp., pero ninguno controla por sí solo en una forma satisfactoria a la plaga, por lo que, en este país se ha descartado casi en su totalidad todos y cada uno de estos enemigos naturales (2).

4.2.3.- En México, la Secretaría de Agricultura y Ganadería, realizó hace 15 años la cría y liberación del sírfido Salpingogaster nigra Schin. en praderas naturales y artificiales, con resultados bastante decepcionantes, debido a la falta de especificidad en la alimentación del predator y a que la mayor abundancia de las poblaciones de larvas coinciden con la tercera generación de la plaga, es decir, - cuando los pastizales ya están severamente dañados.

En la Cuenca del Bajo Papaloapan, se han identificado como enemigos naturales del salivazo en niveles poco apreciables para tomarse en consideración como factores de disminución de las poblaciones de la plaga, las siguientes especies:

A).- El hongo muscardino verde (Metarhizium anisopliae Sor.) que comienza a parasitar los adultos del salivazo a fines de agosto y septiembre para hacerse más notoria su presencia a fines de este mes y principios de octubre. El síntoma característico de parasitosis por este hongo es la pérdida de movilidad de la mosca adulta, hasta quedar completamente inactiva, notándose la presencia en todo el cuerpo del insecto de una mancha de color blanquecino que posteriormente se torna verde olivo (que son los micelios del hongo), quedando para entonces completamente momificado.

En conteos realizados por el autor en diferentes cañales de la zona, se pudo constatar que el porcentaje de parasitismo por hongo verde es inferior al 5% en la época de mayor abundancia de esporas (fines de septiembre y principios de octubre), cuando ya prácticamente se ha llegado a la temporada de la oviposición de las hembras de la tercera generación (que producirán los huevecillos invernantes ó de estivación) y por lo tanto el control es muy relativo (1).

B).- Se ha notado también la presencia de los redúvidos Zelus longipes Linné y Castolus plagiaticolis Stael. alimentándose de adultos de la primera generación (mes de julio), pero en un porcentaje inferior al 1% y debido a la diversidad de su hábito alimenticio no se toma como significativa su labor como factor de disminución de las poblaciones de salivazo (2, 11).

En vista de que el problema del control biológico del salivazo ha sido poco halagador y en la actualidad los trabajos se encuentran suspendidos, por lo menos en lo que a caña de azúcar se refiere, consideramos conveniente añadir en este capítulo algunas notas publicadas por Guagliumi con respecto a este tipo de combate en Venezuela y que son:

"En conclusión, tenemos que admitir que el problema del combate biológico de la candelilla no ha sido resuelto por ninguno de todos los numerosos enemigos naturales encontrados hasta ahora, porque desafortunadamente ninguno de estos enemigos es suficiente por sí solo para reducir la plaga a un nivel que no perjudique la caña; sin embargo, no debe olvidarse que la acción combinada ó alternada de todos, juntamente con los factores climáticos y ecológicos, influye notablemente y a veces en forma decisiva sobre el desarrollo de los insectos de la candelilla (salivazo). La abundancia de estos enemigos de la plaga, sean ellos parásitos predadores u hongos, es notable si se considera que su estudio es muy reciente, ya que hasta el año de 1955, solo se habían señalado dos predadores atacando Aeneolamia spp. en Venezuela, es decir, Salpingogaster sp. en espumas de Aeneolamia varia nigrescens, citado por Fennah (1949), pero encontrado por Box, y un pentatómido no especificado observado por Pickles (1944), atacando adultos de Aeneolamia varia sentica, respectivamente en Tocarón (Estado Aragua) y en Tacarigua (Estado Carabobo)" (2, 1).

"Merece notarse a este respecto que también en otros países tropicales y sub-tropicales, donde los Cercópodos del género Aeneolamia ó afines han sido objeto de largos estudios; el número de los enemigos naturales descubiertos hasta ahora supera los 150, pero que ninguno de éstos se ha mostrado eficiente para destruir la plaga, y especialmente que ninguno se ha revelado como enemigo específico, y por

tratarse casi siempre de animales (vertebrados e invertebrados) y de hongos que atacan a éstos como también a otros insectos; además es necesario recordar que en Trinidad W. I. y en otros países, varios de estos enemigos fueron criados (o cultivados como el hongo muscardino verde) en grandes cantidades y luego soltados (ó espolvoreados) en los campos, sin que ninguno resistiera por bastante tiempo en el ambiente natural, ó pudiera reducir permanentemente la plaga" (1).

El eminente entomólogo hindú K. B. Lal, advirtió en 1956 que: "Es innegable que prácticamente cada insecto ó plaga de la caña de azúcar y otros cultivos tienen sus enemigos naturales, los cuales posible o probablemente mantienen a un nivel las plagas en ciertas áreas y en ciertos períodos. Sin embargo, una cosa es que este fenómeno se registre espontáneamente en la naturaleza y otra muy diferente es crearlo artificialmente para ponerlo al servicio de nuestros intereses económicos. La mera colección y estudio de los enemigos naturales de una plaga no es de utilidad a menos que seamos capaces de reproducirlos de modo económico en grandes cantidades, establecerlos en grandes superficies y obtener un grado razonable de control. Mientras continúan los estudios sobre combate biológico u otros tipos de combate, me parece que en los años que vienen, la necesidad de obtener buenas cosechas de caña sin arriesgar pérdidas, obligará a los agricultores a adoptar en grado ascendente el método químico de combate de plagas" (11, 1).

CAPITULO V

TRABAJOS EXPERIMENTALES DE CONTROL QUIMICO.

En las zonas de abastecimiento de los ingenios establecidos en la región cañera del Bajo Papaloapan, como en otras del país (La Primavera, Sin., El Mante y Xicoténcatl, Tamps.) se han ensayado algunos insecticidas en diferentes formulaciones para el control del salivazo (*Aeneolamia* spp.) en sus diversos estados (huevo, cillo, ninfa y adulto), comparando estos productos con el B.H.C. tanto en efectividad como en costo. A continuación se hará mención solamente de los trabajos realizados en la zona de estudio y cuyos resultados han sido prometedores:

5.1.- Los trabajos se iniciaron en la región de Córdoba, Ver. en 1961, aplicando en una parcela Thimet 10 % granulado, en dosis de 20 kg./ha. contra las ninfas afloradas; los resultados obtenidos después de la aplicación fueron sorprendentemente buenos, pero la aplicación del insecticida con bomba manual resulta bastante peligrosa para el operador y su costo es más elevado que el de una aplicación de B.H.C. (\$ 110.00 por ha.) (costo hasta 1974), por lo que no se ha hecho extensiva la recomendación del uso del Thimet (1).

En 1962, se ensayaron en el ingenio San José de Abajo, Ver. los productos B.H.C. 3 %, Clordano 5 %, Aldrin 2.5 %, en dosis de 60 kg./ha. y Thiodan 3 %, 40 kg. por ha., en espolvoreaciones manuales sobre los troncos de la caña y alrededor de la cepa. Los resultados obtenidos en el muestreo efectuado 15 días después de la aplicación fueron bastante buenos con el Thiodan y el Aldrin, pero no superaron en efectividad al B.H.C. (1).

En el ingenio El Potrero, Ver., en 1963 se hicieron pruebas de comparación del B.H.C. 3 % en espolvoreaciones y el Anthio 25 %, empleando las siguientes tratamientos:

B.H.C. 3 % i. g. 20 - 40 y 60 kg. por ha.

Anthio 25 % (E) 1 - 2 y 3 lts. por ha. en 400 lts. de agua, aplicados al tronco y follaje de la caña. Los resultados preliminares indicaron que el B.H.C. 3 % en dosis de 40 kg. por ha. y el Anthio 25 %, 2 lts. por ha. controlan más del 80 % de las ninfas afloradas. La duración del efecto residual de los productos no pudo ser determinado debido a las fuertes lluvias, por lo que los resultados no se consideraron como exactos (1).

5.2.- En 1969 se comenzó a utilizar en vías de prueba en la zona cañera del Ingenio San Cristobal ó Impulsora de la Cuenca del Papaloapan (Cosamaloapan, Ver,) el Sevín 80 % de 2.5 a 3 kg. por ha., en 40 lts. de agua aplicado con avión y el Prolín 19.5 % (Lindano) de 3 a 5 lts. por ha. en 40 lts. de agua, también aplicado con avión. Los resultados obtenidos fueron bastante satisfactorios cuando los asperjados se hicieron en el momento de la emergencia de los adultos de la primera generación. Estos productos se han continuado utilizando en escala comercial, intercalando estas aplicaciones con una de B.H.C. 3 %, 40 kg. por ha. al iniciarse las campañas de combate. Sin embargo, el uso del Sevín y Prolín en grandes áreas, se ha visto un poco restringido en la época de fuertes lluvias (julio - agosto), debido al lavado de las hojas con la lluvia arrastrando el producto (13).

5.3.- En mayo de 1971, en la zona de abastecimiento del Ingenio La Margarita, se hizo una aplicación de Heptacloro 15 % (Gr.) en dosis de 15 kg. por ha. mezclado con el fertilizante y aplicado con tractor, con carácter preventivo. La superficie donde se hizo la aplicación se encontró limpia de salivazo hasta el mes de septiembre, por lo que el próximo ciclo se pretendió repetir la prueba en una superficie mayor para tener más datos sobre la efectividad de este producto antes de recomendarlo en escala comercial. Otro factor que ha impedido hacer extensivo este resultado a los agricultores cañeros es el costo del tratamiento (\$250.00 por ha.), costo superior al de dos aplicaciones de B.H.C. 3 %, 40 kg. por ha., que importan \$ 220.00, amén de que este tipo de control preventivo del salivazo es totalmente nuevo en la zona (9) (Costos hasta fines de 1974).

5.4.- En julio de 1971, en la zona del Ingenio Adolfo López Mateos, de Tuxtepec, Oax., se realizó una prueba con tres productos emulsionables para el control de ninfas y adultos de la primera generación, comparándolos en efectividad con el B.H.C. 3 % i. g., los tratamientos fueron los siguientes:

Diazinón 25 % E., 4 lts. mas 60 c.c. de Ucar Látex mas 30 lts. de agua.
 Supracid 40 % E., 1.5 lt. mas 60 c.c. de " " mas 32 lts. " " .
 Lindano 19.5 % E., 3 lts. mas 60 c.c. de " " mas 27 " " " .
 B.H.C. 3 % i. g., 30 kg. por ha. (TESTIGO).

Se hicieron 3 muestreos preliminares por parcela (ver CAP. IV), para determinar la infestación general de ninfas y adultos, resultando un promedio de 10 individuos por cepa. Los datos complementarios de la prueba son:

Localización:	Ejido El Cedral, Oax.
Superficie total:	20-70 ha.
Variiedad:	B. 4362 resoca.
Equipo de aplicación:	Aéreo.
Fecha de aplicación:	22 de julio de 1971.
Diseño:	Fajas comparativas.

Posteriormente al tratamiento, se hicieron tres muestreos: el 28 de julio, el 4 y el 12 de agosto, para determinar porcentajes de control sobre la población del insecto, obteniéndose los siguientes resultados:

Diazinón 25 % E.	5 individuos por cepa en promedio:	50 % de control.
Supracid 40 % E.	3 " " " " " "	: 66 % de control.
Lindano 19.5 % E.	0 " " " " " "	: 100 % de control.
B.H.C. 3 % i.g.	1 " " " " " "	: 90 % de control.

Después se continuaron semanalmente los muestreos hasta tener una población similar a la existente antes de la primera aplicación (10 individuos por cepa) para repetir el tratamiento con poblaciones iguales, obteniéndose esta condición hasta el 8 de septiembre, realizándose la aplicación sobre ninfas y adultos de la segunda generación. Los resultados de los 3 muestreos posteriores a este tratamiento fueron como sigue:

Diazinón 25 % E.	5 individuos por cepa en promedio :	50 % de control.
Supracid 40 % E.	6 " " " " " "	: 40 % de control.
Lindano 19.5 % E.	1 " " " " " "	: 90 % de control.
B.H.C. 3 % i.g.	2 " " " " " "	: 80 % de control.

De acuerdo con los resultados anteriores, se puede concluir que el B.H.C. 3 % i.g. y el Lindano 19.5 % E., controlan del 85 al 95 % de la población existente de salivazo, bajo las condiciones ambientales de la zona del Ingenio A. López Mateos sin embargo, es aventurado hacer extensivos estos resultados a otras zonas donde las condiciones ecológicas sean diferentes a las de este ingenio, sino que se pretende incrementar estos tratamientos en toda su área de aportación cañera y en las de los Ingenios de Constanca y Central Motzorongo que tienen superficies similares en suelo y clima a donde se estableció el trabajo (5, 8).

5.5.- En la zona de abastecimiento del Ingenio Central Motzorongo, se realizó una prueba con Malathión 4 % (P) durante el mes de septiembre de 1971, empleando el B.H.C. 3 % i.g. como testigo. Los datos complementarios de este trabajo son los siguientes:

Localización: Pequeña Propiedad "Rancho Tablas", Oax.
 Propietario: Angel Montiel Nieto.
 Variedad: Co. 419 resoca.
 Superficie total: 4-00 ha.
 Tratamientos: Malathión 4 % P. 25 kg. por ha.
 B.H.C. 3 % i.g. 25 kg. por ha. (T).
 Fecha de aplic.: Septiembre 13 de 1971.
 Equipo de aplic.: Bomba motorizada.

Se hicieron 3 muestreos anteriores a la aplicación: los días 2, 6 y 13 de septiembre, (ver CAP. IV), dando un promedio de infestación por cepa de 43 individuos (21 ninfas afloradas y 22 adultos). Se dividió el terreno en dos fracciones de 2 ha. cada una y se procedió al tratamiento. Posteriormente se realizaron tres muestreos: 8, 15 y 22 días después de aplicado, obteniéndose los siguientes resultados:

Aplicación de B.H.C.	Aplicación de Malathión.
ninfas: 6	ninfas: 4
adultos: 4	adultos: 2
—————	—————
total por cepa: 10	total por cepa: 6

El porcentaje de control en la aplicación de B.H.C. 3 % i.g. fué del 77 % sobre la población existente de insectos y en el caso del Malathión 4 % P. fué del 86 %, ó sea, un poco superior al testigo. El costo de aplicación de los dos productos es similar (\$ 110.00 por ha. en cada caso) (8) (Costos hasta fines de 1974).

Con base en esta prueba, y debido a la escasez de B.H.C. en el mercado, se procedió a la aplicación del Malathión 4 % en la zona, tratándose en el Ingenio Motzorongu y El Refugio en el ciclo 1971 alrededor de 1,000 ha.

En esta misma zona se realizó una prueba con el Malathión 96 % Ultra Bajo Volumen, en dosis de 1.25 a 1.50 lts. por ha., con equipo aéreo en los Ejidos de: Ojode agua, Cruz Tetela, Vista Hermosa y Río Moreno, Ver. en una superficie de: 2,200 ha. El control ejercido sobre las poblaciones de adultos de la tercera generación (fines de septiembre) fué hasta del 90 %, pero la caña no logró reponerse debido a lo avanzado del daño. El costo de esta aplicación por hectárea fué de: \$ 63.00 (8).

5.6.- Los productos que se han ensayado en los estudios realizados en experimentos en pastizales y que son hasta la fecha los más prometedores son: UNDEN 5 %, THIMET 10 %, CITROLANE 10 %, CYOLANE 10 %, TAMARON 5 %, ETROFOLAN 5 %,

BAYER 38799 5 %, BUX 10 % y SEVIN 5 % en dosificaciones de 30 kg. por ha. con resultados bastante satisfactorios, pero desafortunadamente su empleo no se ha generalizado a todas las áreas ganaderas de la Cuenca del Bajo Papaloapan.

Los experimentos con cal apagada, para el control de la plaga han dado resultados negativos. (12 16/15).

CAPITULO VI

DISCUSION DE LOS RESULTADOS.

La época del año en que se presenta la plaga del salivazo en la Cuenca del Bajo Papaloapan (julio - octubre), presenta las condiciones ecológicas óptimas para el desarrollo del insecto y regularmente en toda la zona se tienen 3 generaciones por ciclo, perfectamente definidas, siendo las de mayor peligro para el cultivo de la caña de azúcar la segunda y tercera generaciones.

Antes de realizar cualquier aplicación de insecticida es conveniente localizar y determinar la magnitud de las áreas problema por medio de muestreos periódicos, posteriormente proceder a la aplicación de productos en polvo, puesto que en esta época del año se tienen las precipitaciones más fuertes de la temporada lluviosa (meses de julio y agosto), y los insecticidas líquidos se perderían fácilmente por el lavado de las hojas. (Gráfica # 4).

Deben continuarse semanalmente los muestreos después de la primera aplicación para determinar si es necesario un segundo tratamiento que se llevará a cabo al encontrar un promedio de 80 individuos entre ninfas y adultos en las 10 cepas examinadas.

En las campañas de combate a nivel comercial realizadas en los ingenios de la zona se están obteniendo controles del 80 al 95 % sobre las poblaciones de insectos, integrando para ello brigadas de aplicación y realizando los tratamientos oportunamente. Los productos más utilizados y que han dado los mejores resultados son el B.H.C. 3 % i.g., Malathión 4 % (P), el mismo producto al 96 % U.B.V. y el Sevin 80 % (P.H.).

En los ensayos realizados con nuevos productos en las áreas cañeras del Bajo Papaloapan han resultado bastante efectivos en el combate del salivazo los siguientes productos: Prolín (Lindano) 19.5 % y el Heptacloro 15 % (Gr.) mezclado con el fertilizante y aplicado al tronco de la caña; estos productos tienen controles superiores al 80 % y su costo varía de \$ 100.00 a 250.00 por hectárea.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

El control de la plaga del salivazo (*Aeneolamia* spp.) en la Cuenca del Bajo Papaloapan hay que iniciarlo tan pronto se inicie el temporal de lluvias, procediendo primeramente a la localización de las áreas que presenten brotes de ninfas con estadios avanzados (3^o, 4^o y 5^o y emergencia de adultos) de la primera generación y posteriormente a la aplicación de insecticidas.

Los productos y dosificaciones que han resultado más económicos y efectivos para controlar la plaga son:

<u>Producto</u>	<u>Dosis por ha.</u>	<u>Costo \$ (hasta 1974)</u>
B.H.C. 3 % i.g.	40 kg.	\$ 110.00
Prolín 19.5 % , mas . .	3 lt., mas	
. . Ucar Látex	60 c.c.	\$ 110.00
Malathión 4 % (P)	25 kg.	\$ 110.00
Malathión 96 % U.B.V.	1.25 - 1.50 lt.	\$ 63.00 - 75.00
Sevín 80 % (P.H.)	2.5 - 3.0 kg.	\$ 120.00 - 145.00

que tienen controles del 80 al 95 % sobre las poblaciones existentes de ninfas y adultos. Sin embargo, hay necesidad de combinar este método con el cultural, que también disminuye en gran cantidad las poblaciones del insecto, principalmente con las labores de eliminación de hospederas, fertilización adecuada, mejoramiento del drenaje del suelo y volteo de socas viejas.

Recomendaciones.- a).- Controlar hasta donde sea posible la primera generación del salivazo para que las siguientes presenten poblaciones insignificantes.

b).- Intercalar el uso del B.H.C. con alguno de los productos mencionados, para evitar que el insecto presente resistencia a los insecticidas, como ocurrió en la zona de aportación cañera del ingenio La Joya, Camp.

c).- Considerándose que, con la disminución de las temperaturas ya en el mes de octubre toca a su fin el ciclo de la plaga, recomendándose hacer una percepción ocular de la infestación y sólo en el caso de tener una población lo suficientemente significativa de insectos (10 por cepa) en la tercera generación, puede aplicarse el insecticida. En caso contrario sería incostrable.

Nota.- Los costos de los productos químicos enlistados, son los considerados hasta antes de la alza de precios en 1975. Por ejemplo: B.H.C. 3 % i.g., 40 kg./ha., costo actual: \$ 120.00 mas el costo de aplicación.

CAPITULO VIII

RESUMEN.

La plaga de la caña de azúcar conocida vulgarmente como mosca pinta ó salivazo (*Aeneolamia* spp.) constituye el principal problema entomológico de la Cuenca del Bajo Papaloapan desde hace más de 20 años, tanto por la superficie que afecta como por los daños que ocasiona al disminuir los rendimientos de campo (8 a 15 ton. por ha.), encontrándose en la actualidad perfectamente establecida en las áreas cañeras y en los potreros destinados a la ganadería.

Debido a las condiciones ecológicas existentes en la región y a que los trabajos de combate del insecto han sido realizados de manera deficiente, el salivazo se ha extendido a áreas que hasta hace poco estaban libres de sus daños (especialmente en zonas cañeras).

Las variedades de caña actualmente en cultivo comercial y las de reciente introducción en las zonas de abastecimiento de los ingenios localizados en la Cuenca del Bajo Papaloapan, ya han sido identificadas como susceptibles en mayor ó menor grado a los daños del salivazo, siendo de las más afectadas: P.O.J. 36, P.O. J. 2878, Co. 213, Co. 421 entre otras, por lo que se debe circunscribir la propagación de nuevas variedades solamente en suelos que mejor se hayan adaptado.

Los zacates silvestres y cultivados especialmente: Pará, pangola, guinea, buffel, que son los más afectados, es conveniente mantenerlos rabones (menos de 20 cm.) en época de lluvias para evitar grandes poblaciones de ninfas y adultos en ellos (12)(15).

El ciclo biológico del insecto se inicia con el apareamiento de los adultos de la tercera generación, los cuales producen los huevecillos invernantes durante los meses de octubre y noviembre, permaneciendo en estado de "diapausa" durante toda la temporada seca (noviembre a mayo) hasta que las condiciones de temperatura y humedad son propicias para su desarrollo, ocurriendo lo anterior en los meses de mayo y junio, para dar origen a la primera generación, los cuales completan su ciclo en solamente 37 - 47 días y los huevecillos que producen las hembras tardarán solo de 2 a 3 semanas para eclosionar y dar lugar a la segunda y 3a. generaciones, produciendo a la vez los huevecillos invernantes que se constituirán en plaga el ciclo siguiente (1).

La forma más práctica y económica hasta la fecha para disminuir las poblaciones de salivazo es iniciar los muestreos (parcelarios) una vez establecido el temporal de lluvias y continuarlos semanalmente con el objeto de precisar las áreas donde se iniciarán los tratamientos y hacer éstos con toda oportunidad, . . .

puesto que el éxito de la campaña dependerá fundamentalmente de destruir a la primera generación, para que las siguientes presenten poblaciones insignificantes (1).

Los productos que han dado mejores resultados en los trabajos realizados son:

B.H.C. 3 %, Prolín 19.5 %, Malathión 4 % y 96 % U.B.V. concentrado y Sevín 80 %, siendo los más económicos el B.H.C., Prolín y Malathión.

Solamente hay que tener la precaución de iniciar el combate con un producto clorado para la primera generación. Y es necesario combinar este método químico con el cultural para tener mejores resultados, procediendo a las labores de eliminación de hospederas, fertilización adecuada y oportuna, mejoramiento del drenaje del suelo, volteo de socas viejas, etc. (6).

El problema de la resistencia del salivazo al B.H.C. aún no se ha presentado en la zona, sin embargo, no debe abusarse del uso de este producto, por lo que habrá que intercalarlo con otros productos (11).

Los enemigos naturales localizados en la zona, como el hongo verde Metarhy-zium sp. y los reduvidos Zelus sp. y Castolus sp., no son capaces de controlar en grado aceptable las poblaciones del insecto y por ahora este tipo de control presenta pocas perspectivas de éxito, por lo que los trabajos se encuentran suspendidos en lo que a caña de azúcar se refiere (1).

COSTOS ACTUALES DE ALGUNOS PRODUCTOS QUIMICOS :

<u>Producto y concentración.</u>	<u>Costo \$ por unidad comercial.</u>
B.H.C. 3 % (P).	\$ 75.00 saco de 25 kg.
Diazinón 25 % (E).	65.00 por litro.
Heptacloro 15 % (Gr.).	17.00 por kg.
Lindano 19.5 % (E).	210.00 por litro.
Malathión 4 % (P).	95.00 saco de 25 kg.
Malathión 500 (E).	55.00 por litro.
Malathión 1000 E (E).	1,200.00 lata con 19 lts.
Prolín 19.5 % (Gr.).	19.50 por kg.
Sevín 80 % (P.H.).	90.00 por kg.
Supracid 40 % (P.H.).	150.00 por kg.

CAPITULO IX

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- S. Flores Cáceres.
A. Ramírez Martínez.
A. Cortés Iturbe. 1965 I.M.P.A. "El salivazo de la caña de azúcar en México".
- 2.- P. Guagliumi. 1965 Tomo 1. "Las plagas de la caña de azúcar en Venezuela".
- 2'.- P. Guagliumi. 1965 Tomo 2. "Las plagas de la caña de azúcar en Venezuela".
- 3.- S. Flores Cáceres. 1968 I.M.P.A. "El combate del salivazo en Trinidad W. I. y Venezuela".
- 4.- S. Flores Cáceres. 1971 "Boletín azucarero mexicano" Septiembre 71. 6,7,8.
- 5.- 1961 S.R.H. "Plán de desarrollo del Bajo Papaloan par".
- 6.- S. Flores Cáceres.
M. Abarca Ruano. 1961 I.M.P.A. "Principales plagas de la caña de - azúcar en México".
- 7.- Inédito. 1971 "Censo de variedades en México".
- 8.- Archivo Campo Experiment- 1971 "Informes Ingenios".
tal de la Granja, Ver.
- 9.- Archivo Campo Experiment- 1971 "Informes campaña contra el salivazo".
tal de la Granja, Ver.
- 10.- Archivo Campo Experiment- 1975 "Informes campaña contra el salivazo".
tal de la Granja, Ver.
- 11.- R.P. Humbert. 1963 "The growing of sugar cane". 1965
Traducción Alfonso González Gallardo
- 12.- H. Velasco Pascual 1971 I.N.I.A. "Informe anual de Entomología".
y Colaboradores. Campo Experimental de Cotaxtla, Ver.
- 13.- P. Virués Pérez. 1970 I.C.P. "Combate del salivazo en la zona del
Ingenio San Cristobal".
- 14.- Enriqueta García. 1970 CETENAL. "Instructivo para la interpretación y
uso de la carta de climas".
- 15.- D. H. Velasco Pascual 1971 I.N.I.A. "Plantas forrajeras tropicales y su
y Colaboradores. aprovechamiento". Circular # 24 CIA

DISTRIBUCION DE LA PLAGA DEL SALVAZO EN LAS REGIONES CAÑERAS DE
MEXICO

CRUCES 1-1

Estados Unidos de North. Am.

Océano



- REGIONES :
- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1-Sinaloa | 8-Bajo Papaloapan |
| 2-Nayarit | 9-Soconusco |
| 3-Jalisco | 10-Yucatán |
| 4-Colima | 11-Tabasco |
| 5-Michoacán | 12-Veracruz Central |
| 6-Balsas | 13-Costa de Veracruz |
| 7-Tehuacán | 14-Huastecas |
| 8-Alto Papaloapan | |

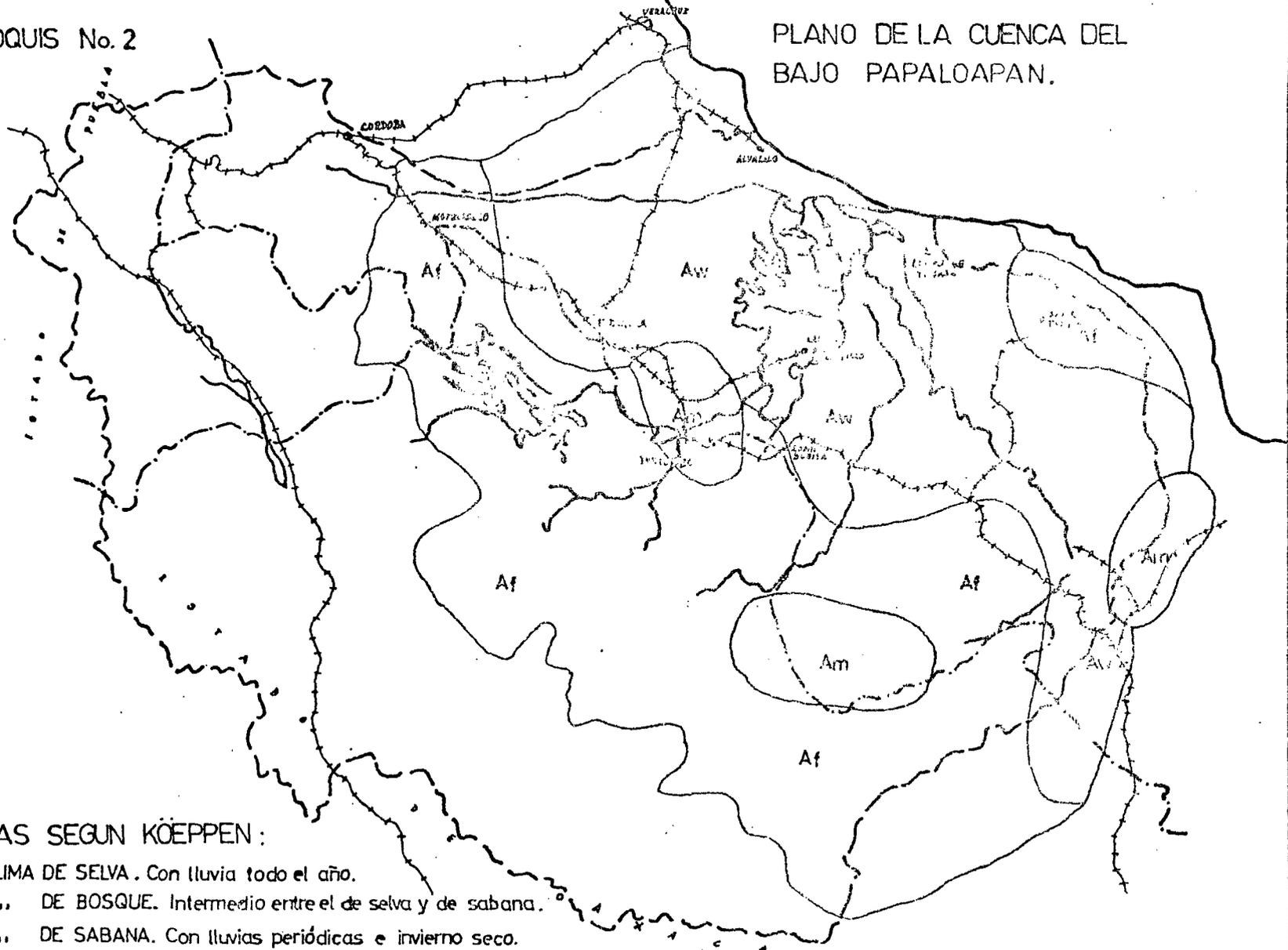
I.M.P.A. 1973

Pacífico

Guatemala

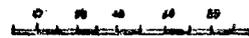
CROQUIS No. 2

PLANO DE LA CUENCA DEL
BAJO PAPALOAPAN.

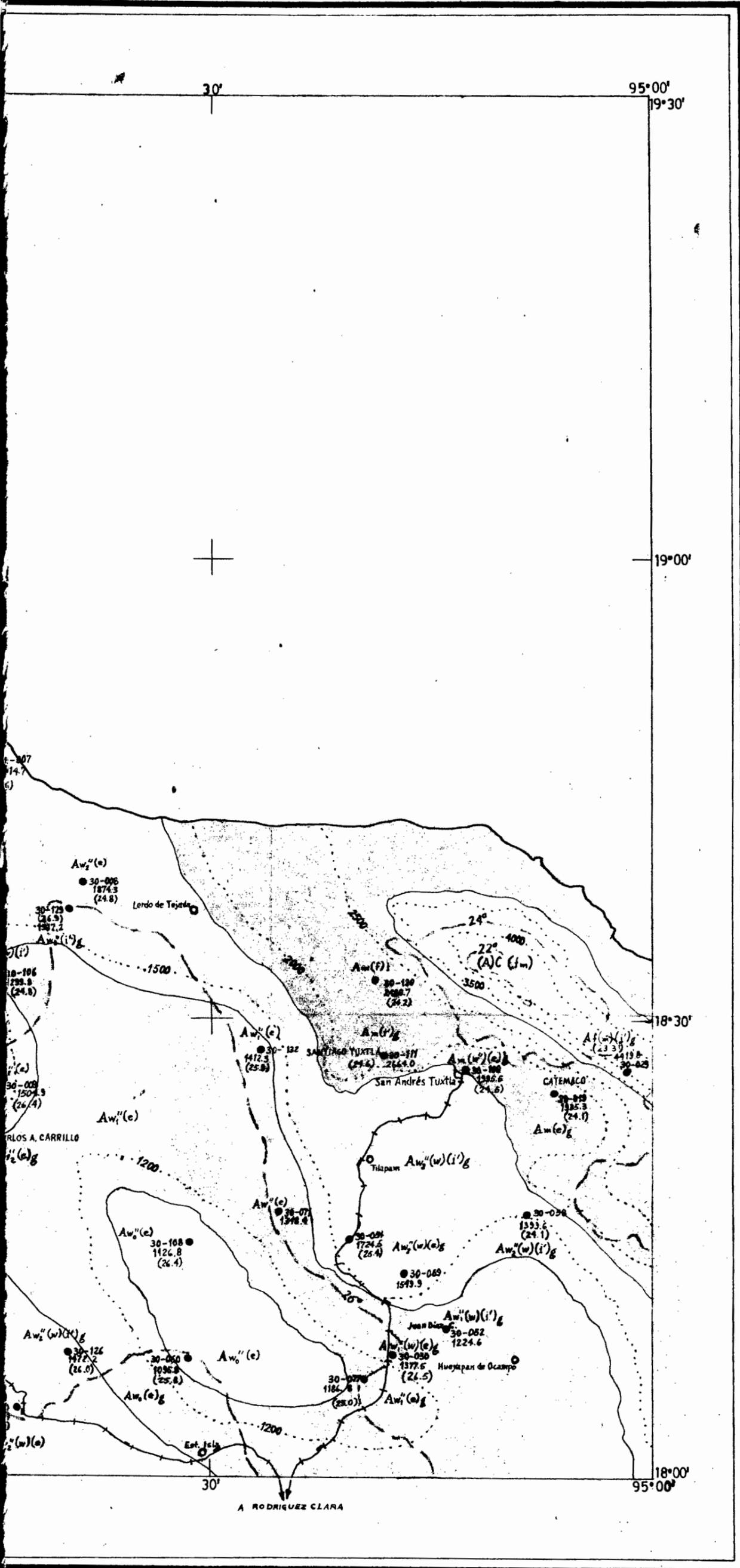


CLIMAS SEGUN KOEPPEN :

- Af.- CLIMA DE SELVA. Con lluvia todo el año.
- Am.- .. DE BOSQUE. Intermedio entre el de selva y de sabana.
- Aw.- .. DE SABANA. Con lluvias periódicas e invierno seco.



Esc. 1:500,000



U. N. A. M.
H. INSTITUTO DE GEOGRAFIA

Por su grado de humedad Por su temperatura	Húmedos		Subhúmedos		
			w ₂	w ₁	w ₀
Cálidos y muy cálidos	Af	Am	Aw ₂	Aw ₁	Aw ₀
	Afm	Amf	Aw ₂ '	Aw ₁ '	Aw ₀ '
A, (h'), h' (h)	(A)Cf	A(C)m	A(C)w ₂	A(C)w ₁	A(C)w ₀
Semicálidos A(C), (A)C h'(h), h	(A)Cfm	(A)Cmf	(A)C(w ₂)x'	(A)C(w ₁)x'	(A)C(w ₀)x'
	Cf	Cm	C(w ₂)	C(w ₁)	C(w ₀)
Templados Ca, Cb k, k'	Cfm	Cmf	C(w ₂)x'	C(w ₁)x'	C(w ₀)x'
				Cs	
Semifríos	Cfb'	Cmb'	C(w ₂)b'	C(w ₁)b'	C(w ₀)b'
	Cfmb'	Cmfb'	C(w ₂)x'b'	C(w ₁)x'b'	C(w ₀)x'b'
			Cs b'		
Fríos					
Muy fríos					

Por su grado de humedad Por su temperatura	Semisecos Semiáridos		Becos áridos	Por su régimen de lluvias	
	BS ₁	BS ₀	BW		
Cálidos y muy cálidos	BS ₁ h'w	BS ₀ h'w	BWh'w	Verano	w, m w(w), m(w)
	BS ₁ h'x'	BS ₀ h'x'	BWh'x'	Inter-medio	w(x'), m(x') s(x')
A, (h'), h' (h)		BS ₀ h's	BWh's	Invierno	s
Semicálidos A(C), (A)C h'(h), h	BS ₁ hw	BS ₀ hw	BWhw	Verano	
	BS ₁ hx'	BS ₀ hx'	BWhx'	Intermedio	
		BS ₀ hs	BWhs	Invierno	
Templados Ca, Cb k, k'	BS ₁ kw	BS ₀ kw	BWkw	Verano	
	BS ₁ kx'	BS ₀ kx'	BWkx'	Intermedio	
		BS ₀ ks	BWks	Invierno	
Semifríos	BS ₁ kw	BS ₀ kw	BWkw	Verano	
	BS ₁ kx'	BS ₀ kx'	BWkx'	Intermedio	
		BS ₀ ks	BWks	Invierno	
Fríos			ETHw	Verano	
Muy fríos			EFHw	Verano	

● Estación
 Precipitación en mm. ——— Isotermas
 Temperatura en °C. ····· Isoyetas

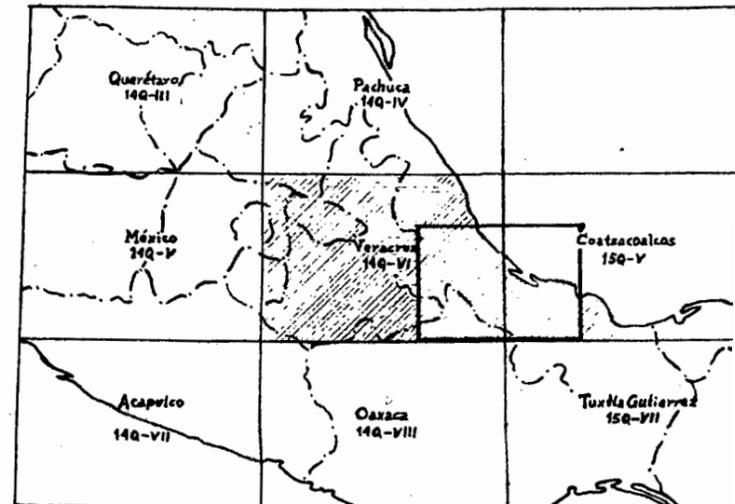


DIAGRAMA DE SITUACION Y REGIMEN DE LLUVIAS

ENERO 1970

SISTEMA DE CLASIFICACION CLIMATICA DE KÖPPEN MODIFICADO POR E. GARCIA EN 1964, PARA ADAPTARLO A LAS CONDICIONES PARTICULARES DE LA REPUBLICA MEXICANA

Significado de los símbolos

En México están representados cuatro grupos climáticos que se dividen en varios subgrupos, tipos y subtipos.

- A grupo de climas cálidos húmedos (temperatura media del mes más frío >18°C)
- C grupo de climas templados húmedos (temperatura media del mes más frío entre -3 y 18°C y la del más caliente >6°C)
- B grupo de climas secos (los límites entre los secos y los húmedos se establecen por medio de fórmulas que relacionan la precipitación anual con la temperatura y con el régimen de lluvias; para mayores detalles consúltese: E. García, 1964, "Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones particulares de la República Mexicana", Offset Larios, México, D.F.)
- E grupo de climas fríos (temperatura media del mes más caliente <6°C)

Símbolos referentes a tipos y subtipos climáticos

- Grupo de climas cálidos A, temperatura media anual >22°C y la del mes más frío >18°C**
- Af cálido húmedo con lluvias todo el año, precipitación del mes más seco >60 mm, porcentaje de lluvia invernal con respecto a la anual >18
 - Af(m) igual que el anterior, pero con un porcentaje de lluvia invernal con respecto a la anual <18
 - Am(f) cálido húmedo con lluvias en verano, % de lluvia invernal >10.2, precipitación del mes más seco <60 mm
 - Am cálido húmedo con lluvias en verano, % de lluvia invernal entre 5 y 10.2 de la anual, precipitación del mes más seco <60 mm
 - Am(w) cálido húmedo con lluvias en verano, % de lluvia invernal <5 de la anual
 - Aw cálido subhúmedo con lluvias en verano, precipitación del mes más seco <60 mm, % de lluvia invernal entre 5 y 10.2 de la anual; de acuerdo con su grado de humedad se divide en tres subtipos:
 - Aw₁ el más seco de los cálidos subhúmedos con lluvias en verano, con un cociente P/T (precipitación total anual en mm sobre temperatura media anual en °C) <43.2
 - Aw₂ intermedio en cuanto a grado de humedad entre el Aw₁ y el Aw₃, con lluvias en verano, cociente P/T entre 43.2 y 55.3
 - Aw₃ el más húmedo de los cálidos subhúmedos con lluvias en verano, cociente P/T >55.3
- Nota: una (x) a continuación de la w indica un porcentaje de lluvia invernal con respecto a la anual >10.2; Aw₁(x), Aw₂(x), Aw₃(x); una (w) a continuación de la primera w indica un porcentaje de lluvia invernal <5 de la anual: Aw₁(w), Aw₂(w), Aw₃(w)

- Subgrupo de climas semihúmedos AC, se divide en dos tipos y varios subtipos:**
- A(C) semihúmedo, el más fresco del grupo A, con temperatura media anual <22°C y la del mes más frío >18°C
 - Se subdivide en los mismos subtipos climáticos que el grupo A: A(C)f, A(C)f(m), A(C)m(f), A(C)m, A(C)m(w), A(C)w₁, A(C)w₂, A(C)w₃, A(C)w₁(x), A(C)w₂(x), A(C)w₃(x), A(C)w₁(w), A(C)w₂(w), A(C)w₃(w)
 - (A)C aridifilto, el más cálido de los templados C, con temperatura media anual >18°C y la del mes más frío <18°C
 - Se subdivide en los mismos subtipos climáticos que el grupo C, para los detalles véase más adelante: (A)C(f), (A)C(fm), (A)C(m), (A)C(w₁), etc.

Grupo de climas templados C, temperatura media del mes más frío entre -3 y 18°C, de acuerdo con su temperatura se divide en tres subgrupos:

- Semihúmedo (A)C (véase párrafo anterior)**
- Templado C² (véase más adelante)**
- Semifrío (véase más adelante)**
- Subgrupo de climas templados C, temperatura media anual entre 12 y 18°C, y la del mes más frío entre -3 y 18°C. Por su régimen de lluvias y su grado de humedad se divide en los siguientes tipos y subtipos:**
- C(f) templado húmedo con lluvias todo el año, % de lluvia invernal >18 de la anual, precipitación del mes más seco >40 mm
 - C(fm) igual que el anterior, pero con un porcentaje de lluvia invernal con respecto a la anual <18
 - C(m) templado húmedo con lluvias en verano, precipitación del mes más seco <40 mm, % de lluvia invernal >5
 - C(m)(w) igual que el anterior, pero con un porcentaje de lluvia invernal <5 de la anual
 - C(w) templado subhúmedo con lluvias en verano, % de lluvia invernal entre 5 y 10.2 de la anual, precipitación del mes más seco <40 mm, de acuerdo con su grado de humedad se divide en tres subtipos:
 - C(w₁) el más seco de los templados subhúmedos con lluvias en verano, con un cociente P/T <43.2
 - C(w₂) intermedio en cuanto a humedad entre el C(w₁) y el C(w₃), con lluvias de verano, cociente P/T entre 43.2 y 55.0
 - C(w₃) el más húmedo de los templados subhúmedos con lluvias en verano, cociente P/T >55.0
- Nota: una (x) a continuación de la w indica un porcentaje de lluvia invernal con respecto a la anual >10.2; C(w₁)(x), C(w₂)(x), C(w₃)(x)
- una (w) a continuación de la primera w indica un porcentaje de lluvia invernal <5 de la anual: C(w₁)(w), C(w₂)(w), C(w₃)(w)
- Cs templado húmedo con régimen de lluvias de invierno, también se le conoce como clima mediterráneo, % de lluvia invernal con respecto a la anual >36
 - Cs(x) templado húmedo con régimen de lluvias de invierno, pero con un porcentaje de lluvia invernal <36 de la anual
 - C(x) templado subhúmedo con lluvias todo el año, si su máximo de precipitación está en invierno, no llega a tres veces la del mes más seco, y si está en el verano no llega a 10 veces la del más seco

- Subgrupo de climas semifríos, con temperatura media anual entre 5 y 12°C y la del mes más frío entre -3 y 18°C, se divide en dos tipos:**
- C(b) semifrío con verano fresco largo, temperatura del mes más caliente entre 6.5 y 22°C
 - Cc semifrío con verano fresco corto, temperatura del mes más caliente entre 6.5 y 22°C y menos de cuatro meses con temperatura mayor de 10°C
- En cuanto a régimen de lluvias se divide como los climas del grupo C: C(f)(b), C(f)(c), C(m)(b), C(m)(c), C(w)(b), C(w)(c), etc.
- Otros símbolos empleados con los climas C y AC
- a verano cálido, temperatura media del mes más caliente >22°C
 - b verano fresco largo, temperatura media del mes más caliente entre 6.5 y 22°C

- Grupo de climas secos B, se divide en dos tipos: BW y BS**
- BW muy seco o desértico, el límite con el clima BS se establece por medio de fórmulas (véase García, 1964)
 - BS seco o estepario, se subdivide en dos subtipos de acuerdo con su grado de humedad (sólo en los climas con régimen de lluvias de verano)
 - BS₁ el más seco de los BS, con un cociente P/T <22.9
 - BS₂ el menos seco de los BS, con un cociente P/T >22.9
- Para indicar el régimen de lluvias se añaden los siguientes símbolos:
- a régimen de lluvias de invierno; por lo menos tres veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad fría del año que en el más seco, y un porcentaje de lluvia invernal >36 de la anual
 - x régimen de lluvias de invierno, pero con un porcentaje de lluvia invernal <36 de la anual
 - x(x) régimen de lluvias intermedio entre verano e invierno
 - x(w) régimen de lluvias de verano, pero con un porcentaje de lluvia invernal >10.2 con respecto a la anual
 - (w) régimen de lluvias de verano, por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el más seco, un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 de la total anual
 - (w)(x) igual que el anterior, pero con un porcentaje de lluvia invernal <5 de la anual
- Otros símbolos empleados con los climas B que se añaden a cualquiera de los que indican el régimen de lluvias
- (a) muy cálido, temperatura media anual >22°C, la del mes más frío >18°C
 - (b) cálido, temperatura media anual >22°C, la del mes más frío >18°C
 - (h) semi cálido, temperatura media anual entre 18 y 22°C, la del mes más frío >18°C
 - (k) semi cálido con verano fresco, temperatura media anual entre 18 y 22°C, la del mes más frío >18°C
 - (l) templado con verano cálido, temperatura media anual entre 12 y 18°C, la del mes más frío entre -3 y 18°C y la del más caliente >18°C
 - (v) templado con verano fresco, temperatura media anual entre -2 y 18°C, la del mes más frío entre -3 y 18°C y la del más caliente <18°C
 - (k²) semifrío, temperatura media anual entre 5 y 12°C, la del mes más frío entre -3 y 18°C y la del más caliente <18°C

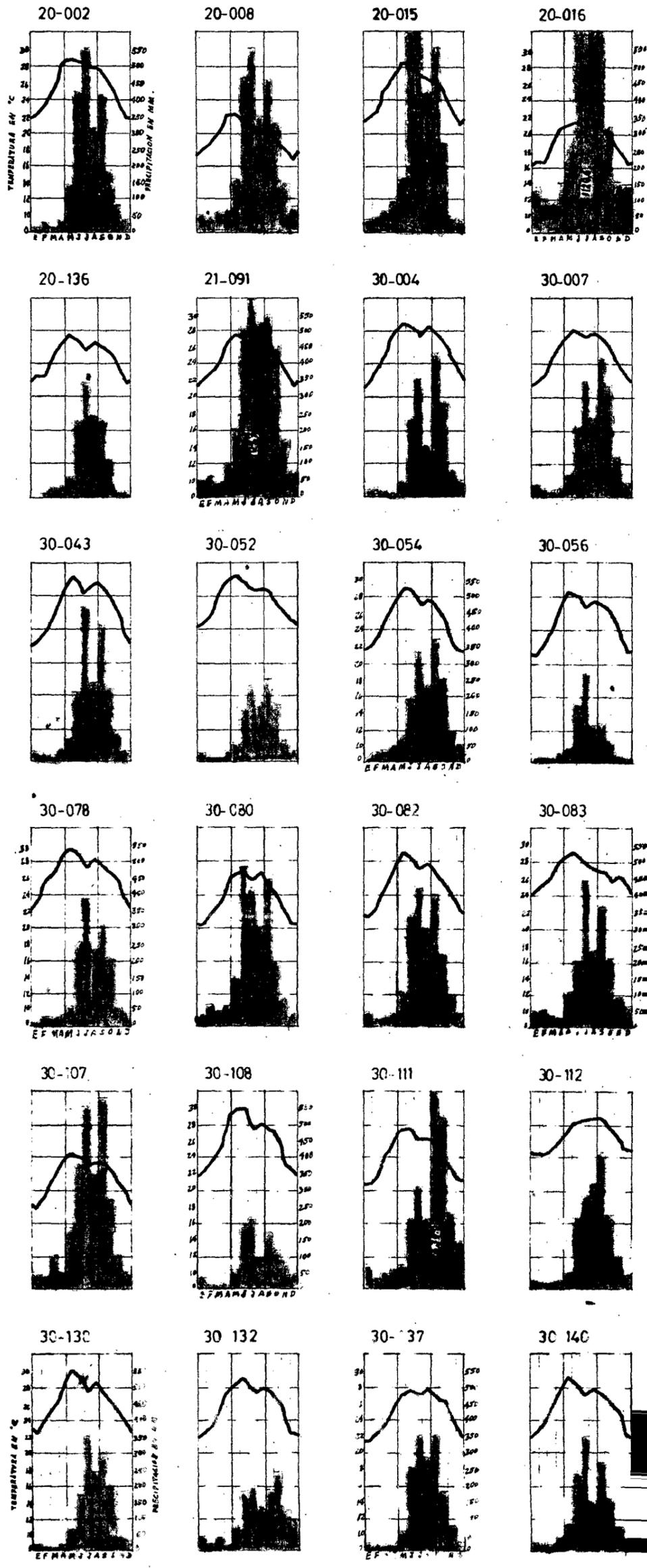
- Grupo de climas fríos E, temperatura media del mes más caliente <6°C se divide en tres tipos:**
- FTC frío con temperatura media anual entre -2 y 5°C, la del mes más frío <0°C y la del más caliente entre 0 y 6°C
 - ET frío con temperatura media anual entre -2 y 5°C, la del mes más frío <0°C y la del más caliente entre 0 y 6°C
 - EP muy frío, con temperatura media anual <-2°C y la del mes más caliente <0°C
- Generalmente estos símbolos se acompañan con la letra H para indicar que estos climas encuentran sólo a grandes altitudes. Es útil añadir las letras que designan régimen de lluvias (véase símbolos en los climas B)

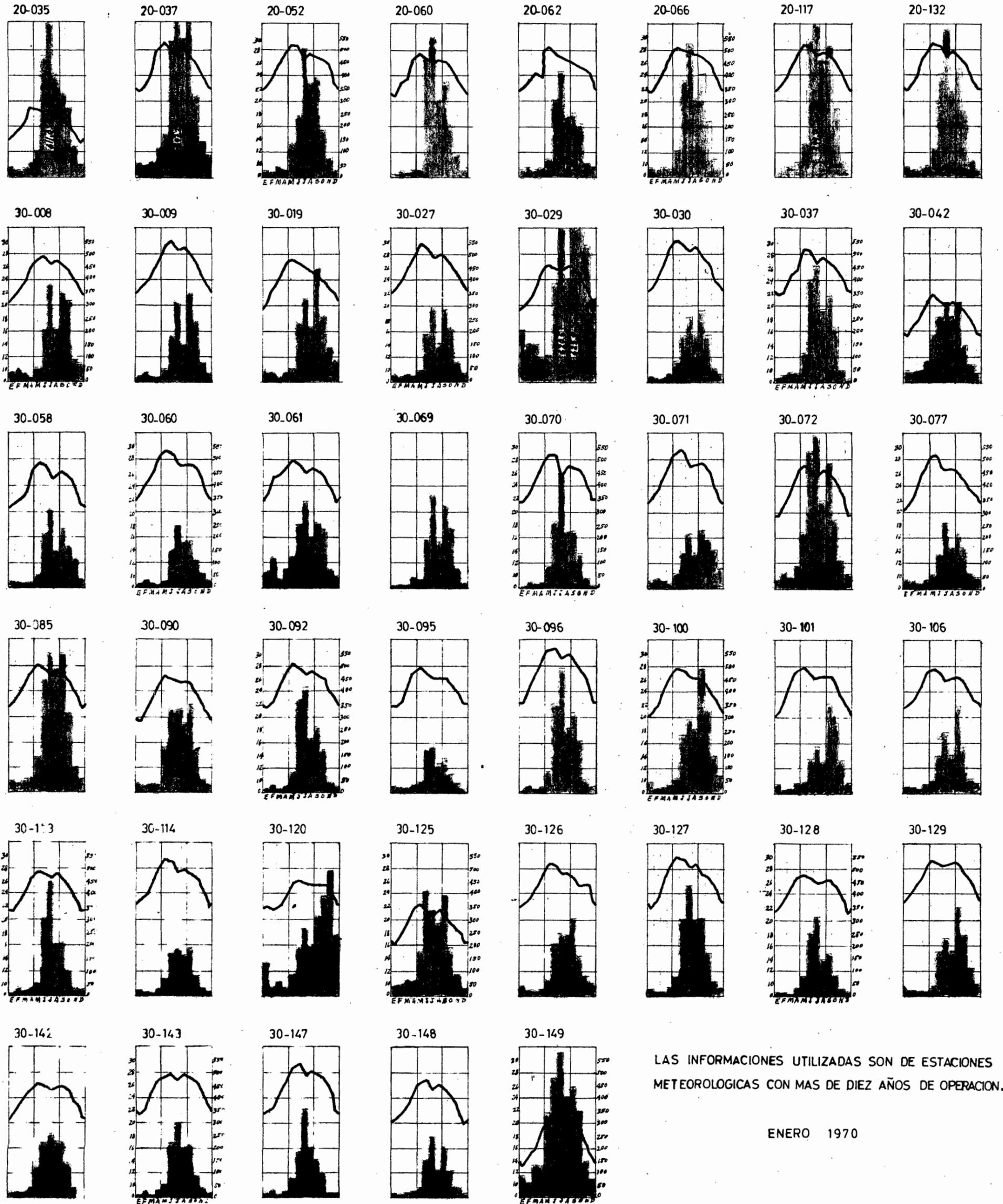
Símbolos referentes a la oscilación anual de las temperaturas medias mensuales, se emplean con todos los climas

- i isotermal, oscilación <6°C
- (f) con poca oscilación, entre 6° y 7°C
- (e) extremo, oscilación entre 7° y 14°C
- (e²) muy extremo, oscilación >14°C

El símbolo g para indicar marcha de la temperatura tipo Ganges se añade después de los símbolos anteriores si el mes más caliente del año es antes de junio.

Nota: todas las letras e índices entre paréntesis son las modificaciones hechas al sistema original de Köppen.



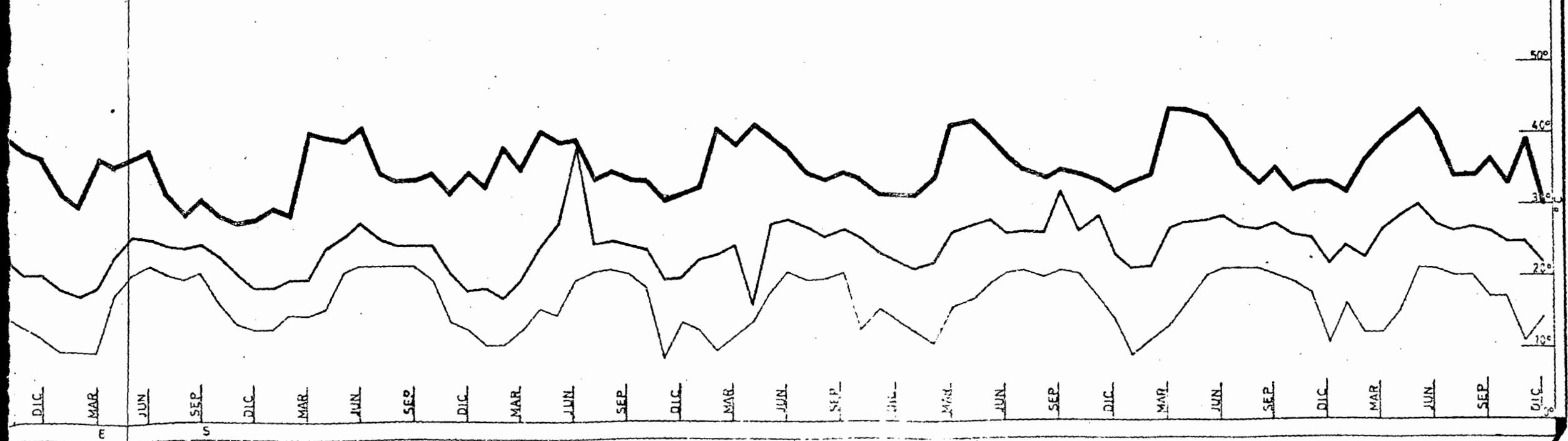
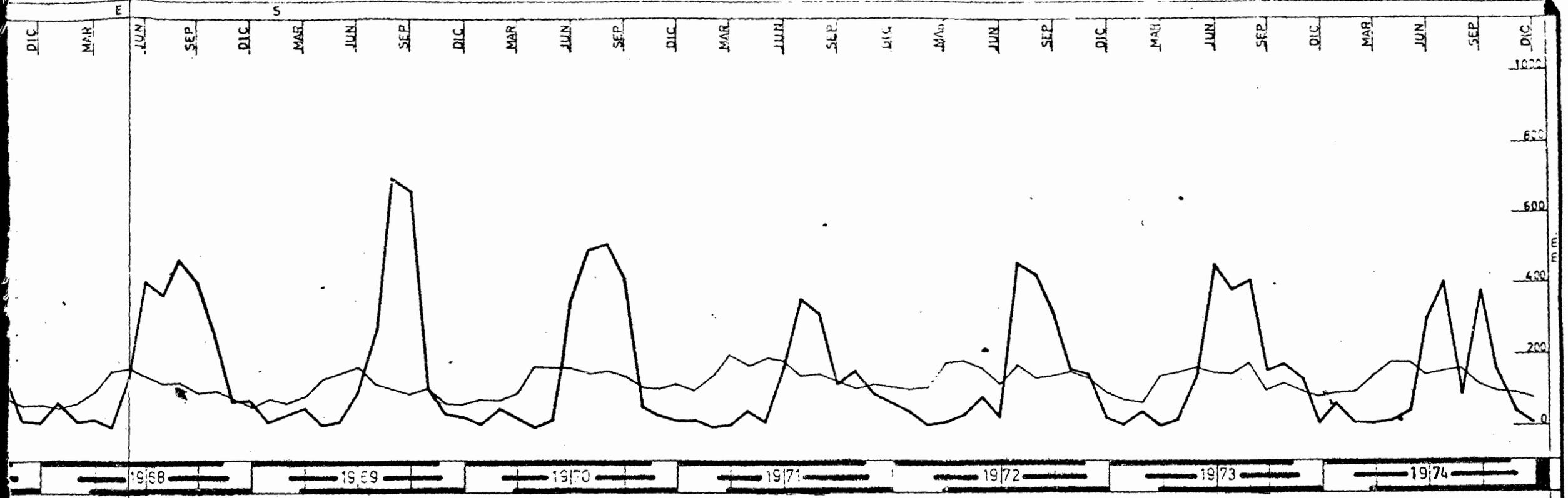


LAS INFORMACIONES UTILIZADAS SON DE ESTACIONES METEOROLOGICAS CON MAS DE DIEZ AÑOS DE OPERACION.

ENERO 1970

AREAS DEL BAJO PAPALOAPAN
LA GRANJA, VER.

CROQUIS No. 4



ENERO 1975