

FLUCTUACION DE LA POBLACION DE *Diatraea saccharalis* CAPTURADA CON TRAMPA DE LUZ NEGRA EN CAÑA DE AZUCAR¹

Juan Raigosa Bedoya²

SUMMARY

A Hiestand black light trap was used to make daily counts of adult populations of *Diatraea saccharalis* F. in a sugar cane growing area of the Cauca Valley (Colombia). The study was conducted between 1974 and 1979. The number of adults captured diminished from 17012 in 1974 to 586 adults in 1979, a 96,6% reduction. The sex ratio was 1.6 females to 1 male. There was a definitive negative relationship between-rainfall and adult population. Thus, less adults were captured during rainy seasons. Moonlight also influenced capture. The lowest number of adults were detected during full moon periods.

RESUMEN

Con el fin de estudiar la dinámica de las poblaciones de *Diatraea saccharalis* como plaga de la caña de azúcar, se efectuaron conteos diarios de adultos del insecto, discriminando entre machos y hembras capturados en una trampa de luz negra tipo Hiestand, durante el período abril de 1974 a diciembre de 1979.

La trampa estuvo ubicada en la hacienda "La Argelia", propiedad del Ingenio Providencia S.A. (Municipio de El Cerrito, Valle del Cauca - Colombia), a 1.033 msnm, con precipitación promedio anual de 1.198 mm.

Entre los resultados obtenidos se destacan los siguientes:

1. El porcentaje de disminución de adultos capturados fue de 96,56% para el período 1974 - 1979 (17012 vs. 586 adultos).
2. El número de hembras fue mayor que el de machos, para una relación de sexos de 1.6:1.
3. Al graficar la población de adultos de *D. saccharalis* y la precipitación promedio para cada mes, se encontró una relación inversa entre las dos variables. Así, a mayor precipitación menor número de adultos capturados y viceversa.
4. La captura del mayor número de adultos coincidió con los períodos de luna nueva (noches oscuras) y el menor número con luna llena (noches claras).

INTRODUCCION

El hombre en su lucha contra las plagas ha utilizado casi todas las estrategias posibles, aprovechando la falta de raciocinio de los insectos, el estímulo de algunos tropismos y más recientemente los atrayentes sexuales, para capturar en trampas los estados adultos principalmente.

Las trampas para capturar insectos son por lo general muy sencillas, pueden estar diseñadas como bandas pegajosas, o en forma de algunos recipientes colocados a ras del suelo y también se ha utilizado el estímulo de la luz para aquellas especies de hábitos nocturnos.

Son abundantes los trabajos sobre el uso de trampas de luz en la agricultura, no siempre con el fin de controlar plagas, sino con el objetivo de utilizarlas en estudios de dinámica de la población de una o varias especies y esto finalmente puede complementar otros trabajos que permitan diseñar algún modelo o alternativa para el manejo racional de las plagas.

1. Lepidoptera: Pyralidae

2. Ingeniero Agrónomo. Jefe Departamento Servicios Técnicos - Ingenio Providencia, S.A. Apartado Aéreo 224 Palmira - Valle del Cauca. Colombia.

Es conveniente mencionar que el uso de trampas de luz negra a nivel de cultivos anuales, tales como, frijol, soya y algodón, puede dificultar el análisis de datos obtenidos con una especie de insecto porque la rotación de cultivos necesariamente implica un cambio en la población de las plagas; en el caso de caña de azúcar, los datos pueden ser más estables por la naturaleza semipermanente de este cultivo.

Los objetivos principales de este estudio fueron: Determinar, en lo posible, los períodos de mayor presencia de adultos machos y hembras de *Diatraea saccharalis* F. en el área de influencia del cultivo de caña de azúcar; establecer la influencia de la precipitación como uno de los factores más variables del clima; determinar si existe alguna relación entre el número de adultos de la plaga capturado y las fases lunares; finalmente diseñar, con los datos y observaciones anteriores, un esquema para un manejo adecuado de *D. saccharalis* F. a nivel de una zona representativa de la caña de azúcar.

REVISION DE LITERATURA

Según Palm et al (1969), la energía radiante se utiliza para el control de insectos en seis formas así: En las fronteras, para detectar la presencia de insectos plagas no existentes en el país; la dispersión de una plaga de reciente introducción en un país o área; para determinar la presencia estacional, la abundancia de insectos en una localidad y la necesidad de tomar medidas para su control; para evaluar la eficacia del mismo; para control de insectos por sí misma y como suplemento para otras medidas con igual finalidad.

Los mismos autores indican que, la utilización de trampas de luz para el control de insectos está basada en la respuesta fotopositiva de muchas especies. Sin embargo, varias fuentes de energía radiante tales como kerosene, gasolina y acetileno han sido utilizadas en estudios de este tipo.

Además consideraron la atracción de los insectos fototrópicamente positivos, dependiendo de la longitud de onda, la cantidad de energía (poder radiante) emitida, la intensidad (brillo) y tamaño de la fuente.

Finalmente indicaron que los diseños para trampas de luz varían según el propósito para el cual se usan, pero todas constan de dos partes esenciales: la lámpara o tubo fluorescente y un recipiente para recolectar o matar los insectos.

Algunas ventajas de las trampas de luz negra en los programas de manejo de plaga se pueden

resumir así: No deja ningún residuo en el cultivo; puede operar continuamente; puede integrarse con otros sistemas de control de plagas y finalmente el costo de operación es bajo (Palm et al 1969).

Gui (1917) registró cómo los insectos eran atraídos por luces de varios colores y afirmó que el azul era más efectivo. Burk (1938), indicó que la luz de los vapores de mercurio en la atracción de insectos nocturnos, era superior a otras luces.

Frost (1958), al comparar la luz negra con la blanca de igual voltaje, encontró que los microlepidópteros fueron atraídos por la luz negra y los macrolepidópteros por ambas.

Herms (1947) con tres trampas de luz negra colocadas por dos noches a diferentes alturas del suelo, encontró poca diferencia en sus capturas pero destacó que los homópteros en general y en particular los cicadelidos, se capturaron en las trampas altas.

Merkel y Pfrimer, citados por Zúñiga (1975) encontraron en los cultivos de algodón en California (EE. UU.) una correlación alta entre el número de adultos de *Heliothis* sp capturados en las trampas de luz negra y el número de huevos de la especie plaga por cien terminales en el campo. Si esto se cumpliera siempre o por lo menos parcialmente, las trampas de luz podrían ser un medio muy valioso para predecir las infestaciones de *Heliothis* spp.

Van den Bosh et al (1969), estudiando la fenología de los noctuidos plagas del algodón, encontraron una correlación significativa entre adultos capturados en las trampas de luz y la actividad de las mismas especies en el campo y una relación entre los ciclos lunares, número de adultos y densidad de larvas en el campo.

Pacheco y Rodríguez (1968), realizaron un estudio de dinámica de poblaciones de insectos de importancia agrícola por medio de lámpara-trampa y concluyeron que los vientos de lluvia y la intensidad de luz lunar entre otros factores, pueden variar las cantidades de insectos recolectados. También concluyeron que, los promedios semanales o mensuales del número de una especie de insecto capturada, debe dar una idea bastante aproximada de la fluctuación estacional de cada especie y finalmente opinan que, la información obtenida durante varios años puede ser una buena ayuda para organizar debidamente el combate de las plagas.

En Brasil, Mendes et al (1974), estudiaron la altura de vuelo de los adultos de *D. saccharalis* F., utilizando trampas de luz negra, sus principales conclusiones fueron:

1. La altura preferida fue rasante sobre el cultivo de la caña y si este no existe, la altura debe ser de un metro.
2. El tiempo preferido de vuelo fue de 7:00 P.M. a 4:00 P.M., con dos períodos picos de 10:00 a 11:00 P.M. y de media noche a 1:00 A.M.
3. El mayor número de adultos fue capturado durante la menguante y luna nueva, comparado con los correspondientes a cuarto creciente y luna llena.

Bothelo et al (1976), realizaron un trabajo con trampas luminosas equipadas con tubos fluorescentes F 15T8G (verde), con y sin adulto hembra vírgen de *D. saccharalis* y las compararon con trampas pegajosas con y sin hembra vírgen. Concluyeron que las trampas pegajosas fueron más eficientes que las de luz verde.

Gallo et al (1967) y Lara (1974) citados por Bothelo et al (1976), trabajaron con trampa de luz equipada con tubo fluorescente F 15T8BL y encontraron una relación sexual de dos a uno, entre la población capturada del *Diatraea* spp.

En Colombia, Zúñiga (1975) en un estudio realizado durante el año 1974, en el Ingenio Providencia con trampas de luz negra, concluyó para *D. saccharalis* lo siguiente:

1. El número de adultos capturado mostró relación inversa con la precipitación expresa en milímetros.
2. Fue notoria la relación entre el número de adultos y los ciclos lunares; capturando mayores cantidades en los períodos oscuros (luna nueva) y disminuyendo en los períodos claros (lunallena).
3. El número total de adultos capturados en la terraza alta (Sección La Argelia) fue de 18.241 de los cuales 8,299 fueron machos y 9.942 hembras. La relación macho-hembra fue de 0.83 y el mes de julio fue el de mayor captura.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en predios del Ingenio Providencia, S.A. ubicado en el municipio de El Cerrito, Departamento del Valle del Cauca, entre los años 1974 a 1979.

La Argelia es una hacienda del Ingenio situada a 1.033 metros sobre el nivel del mar y es representativa de la zona o terraza alta en el área de producción de caña de azúcar. Allí está colocada

la trampa de luz negra, en la cual se han tomado lecturas de población de adultos de *D. saccharalis* por seis años consecutivos.

La información climática se tomó en una estación meteorológica de segundo orden, ubicada en el área próxima al lugar donde está localizada la trampa. Se dió especial importancia a la precipitación como uno de los factores climáticos más variable, que a su vez influye sobre otros, tales como la humedad relativa y la temperatura.

Descripción de la trampa:

Se utilizó una trampa tipo Hiestand que consta de tres patas metálicas como soporte; un tubo fluorescente de luz negra General Electric F 20T12BL de 20 voltios, cuatro paneles o aletas metálicas en ángulo recto de 17 cm de ancho por 50 cm de largo; finalmente un cono metálico como sombrero para protección de toda la trampa y especialmente del tubo fluorescente (Figura 1).



Figura 1. Trampa de luz negra tipo Hiestand utilizada para la captura de adultos de *D. saccharalis*.

La trampa se colocó a 1.5 m sobre el suelo y se construyó una cerca con alambre a su alrededor para evitar daños por animales mayores. Su ubicación está próxima a la casa de la hacienda, pero se tomó en cuenta que la luz del alumbrado doméstico no interfiriera con la correspondiente de la trampa.

La trampa se encendía diariamente a las 6:00 P.M. y se desconectaba al día siguiente a las 6:00 A.M. La canastilla con los insectos capturados en la noche anterior, se recogía en las primeras horas de la mañana y en ese momento se colocaba una canastilla vacía para la noche próxima. La canastilla con lo capturado en una noche se trasladaba al laboratorio y allí se contaban el número de adultos del barrenador de la caña de azúcar, machos y hembras, para registrarlos diariamente en tablas especiales diseñadas con tal fin. La información sobre número de adultos de *D. saccharalis* y su relación de sexos se tabuló por semanas, meses y ciclos lunares durante seis años. También se elaboraron las gráficas con los adultos de *D. saccharalis* por meses y años.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1 se resumen los resultados sobre el número total de adultos del *D. saccharalis* capturado por años y la relación de sexos. En ella se resaltan, como aspectos más importantes, los siguientes:

En términos generales el número de adultos de la plaga disminuye sensiblemente, del año 1974 a 1975, posteriormente sigue descendiendo para elevarse ligeramente en 1978 y baja drásticamente en 1979. Lo anterior bien puede interpretarse como un efecto benéfico de las diferentes medidas para el manejo integrado de *D. saccharalis*, iniciado en la Empresa desde el año 1970.

Es importante observar la proporción de sexos y destacar, exceptuando el año 1974, cómo la presencia de hembras fue mayor, comparada con la correspondiente de machos para cada año. Esto bien podría aprovecharse para establecer, así sea parcialmente, una estrategia en el manejo de las poblaciones adultos de *D. saccharalis*, que consistiría en capturar machos utilizando hembras vírgenes como señuelo.

Los resultados obtenidos, en cuanto a proporción de machos y hembras de *D. saccharalis*, capturados, están parcialmente de acuerdo con Gallo et al y Lara, citados por Bothelo et al (1976),

Tabla 1. Relación del número de adultos machos y hembras de *D. saccharalis*, capturados en trampas de luz negra.

AÑO	SEXO	TOTALES		% SEXOS
		SEXO	GENERAL	
1974	M	7.832	17.012	46,03 (53,97)
	H	9.180		
1975	M	1.025	4.251	24,11 (75,89)
	H	3.226		
1976	M	978	2.832	34,53 (65,47)
	H	1.854		
1977	M	665	2.195	30,29 (69,71)
	H	1.530		
1978	M	1.403	4.235	33,13 (66,87)
	H	2.832		
1979	M	174	586	29,69 (70,31)
	H	412		
TOTALES	M	12.077	31.111	38,81 (61,19)
	H	19.034		

M: Machos
H: Hembras

quienes trabajando con trampa equipada con tubo F 15T8BL, encontraron una relación de 2:1.

En la figura 2, donde se relacionan los adultos de *D. saccharalis* capturados en el año 1974, cuando se inició en el mes de abril, se observa cómo el comportamiento de la gráfica tiene su más alto número de adultos capturados en el mes de julio a partir del cual empieza a disminuir hasta llegar a noviembre, fecha en que inicia un nuevo ascenso para el mes de diciembre.

En la figura 3, que corresponde al año de 1975, se observa claramente cómo en febrero se tiene un número elevado de captura, a partir de este hay un descenso hasta abril y de allí en adelante se inicia un nuevo ascenso para llegar a julio con otra población alta. Desde julio hasta octubre, viene en relativo descenso y finalmente observamos la población más alta en diciembre.

En la figura 4, año 1976, se encontró en enero una mayor captura de adultos, abril presenta el mínimo y julio el nuevo ascenso desde el cual se inicia un descenso que termina en noviembre.

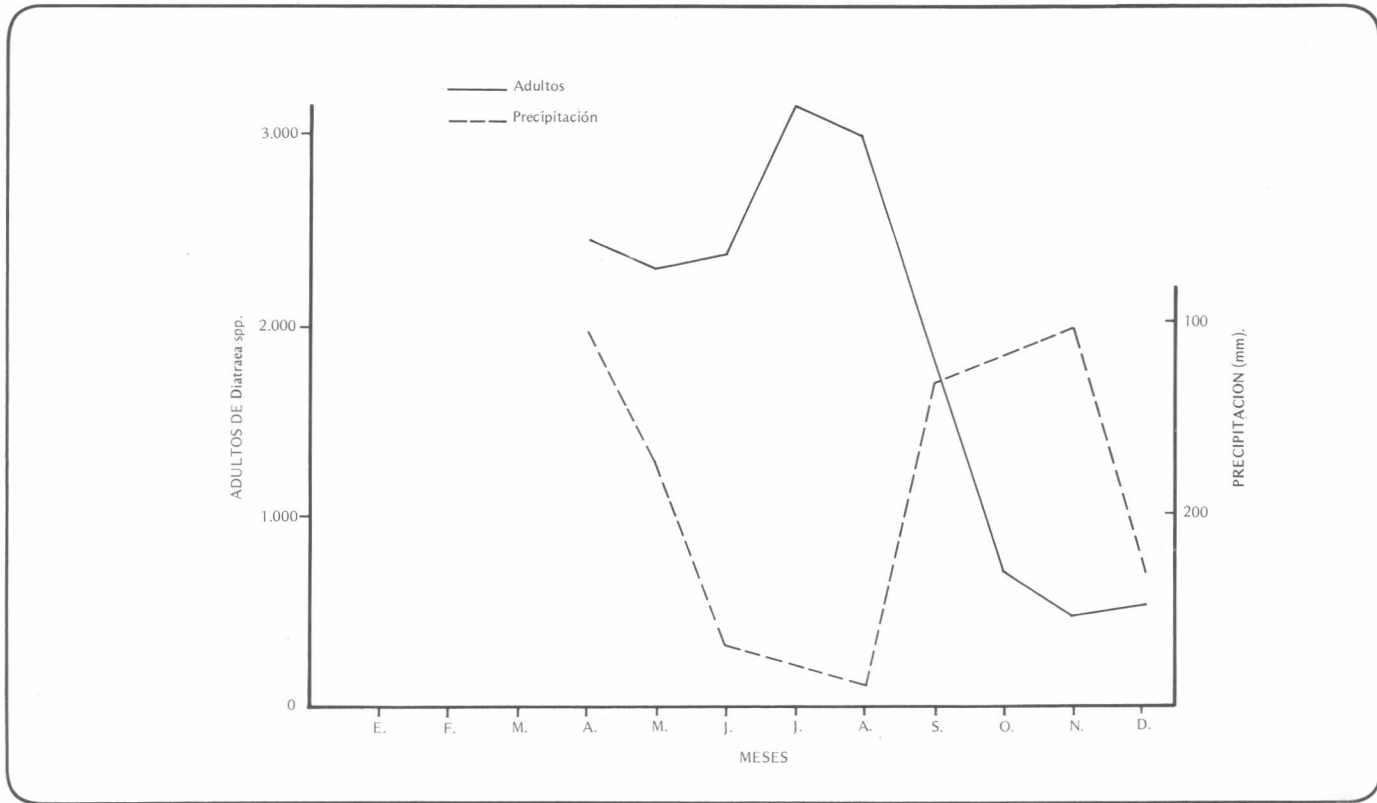


Figura 2. Relación entre la captura de adultos de *Diatraea saccharalis* F. en trampa de luz negra y la precipitación mensual - 1974.

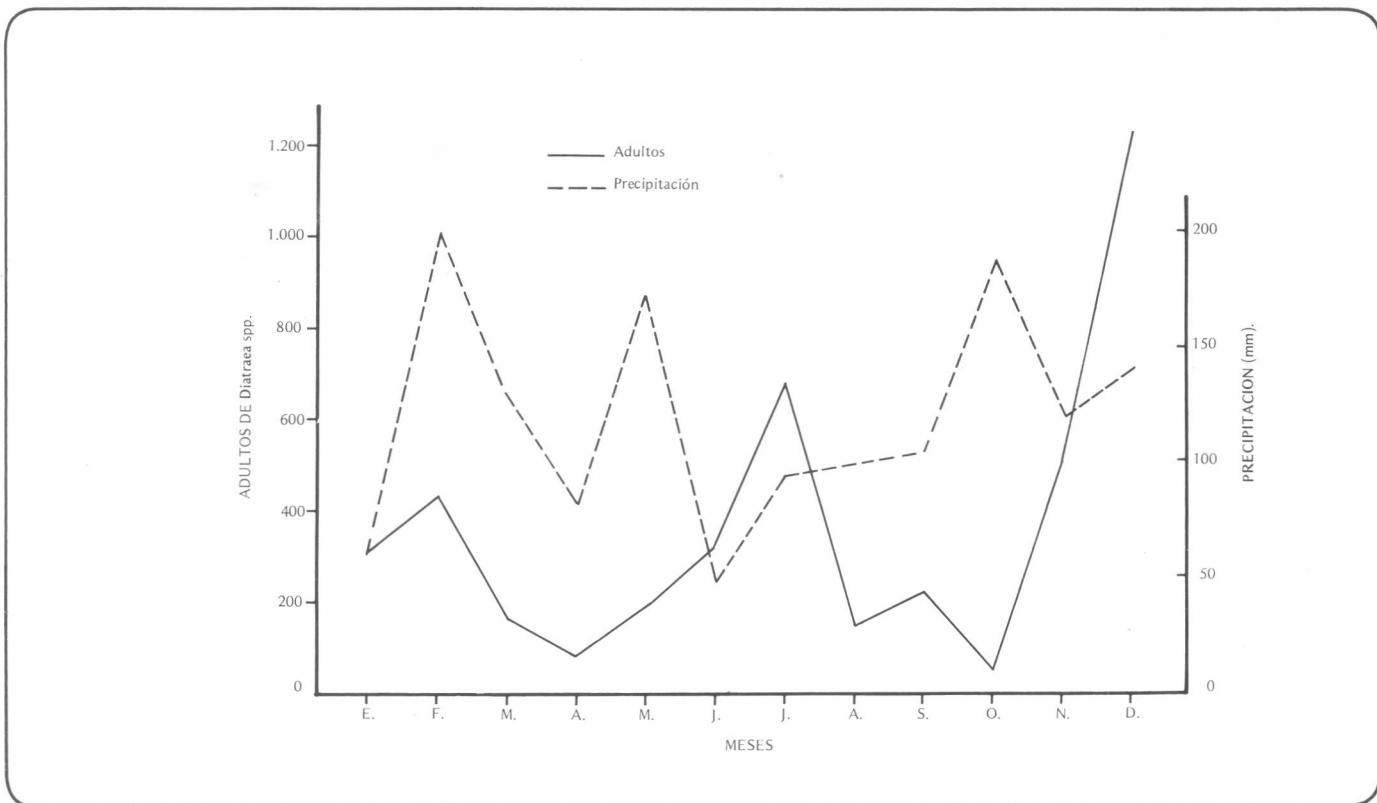


Figura 3. Relación entre la captura de adultos de *Diatraea saccharalis* F. en trampa de luz negra y la precipitación mensual - 1975

En la figura 5, donde se relacionan los adultos *D. saccharalis* F. capturados en 1977, febrero muestra una población alta; abril y mayo las poblaciones más bajas, desde mayo a julio y agosto la población nuevamente aumenta, baja en septiembre y octubre para recuperarse nuevamente en diciembre.

En la figura 6, donde se registra la variación de población para el año 1978, enero y febrero son de alta incidencia de adultos. En abril baja sensiblemente la presencia de los mismos, para aumentar en mayo y junio y a partir de este último disminuir hasta octubre, cuando muestra un ligero aumento hasta diciembre.

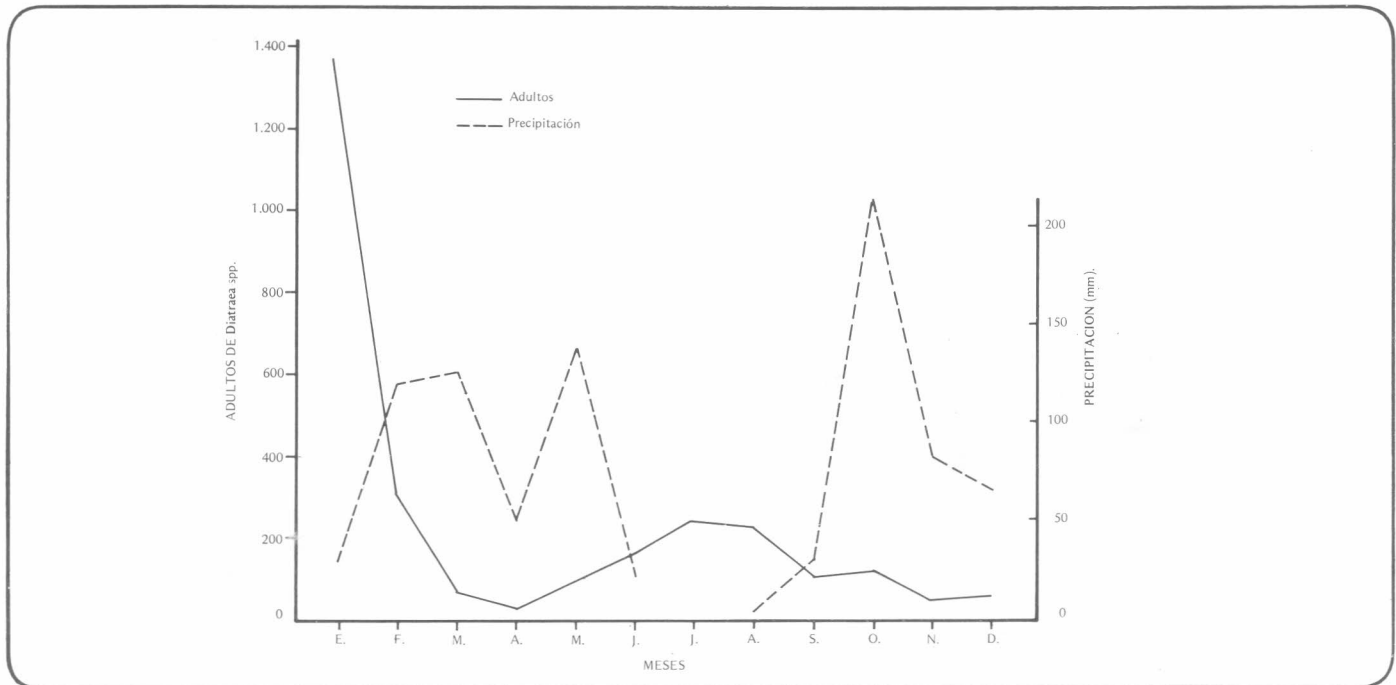


Figura 4. Relación entre la captura de adultos de *Diatraea saccharalis* F. en trampa de luz negra y la precipitación mensual - 1976

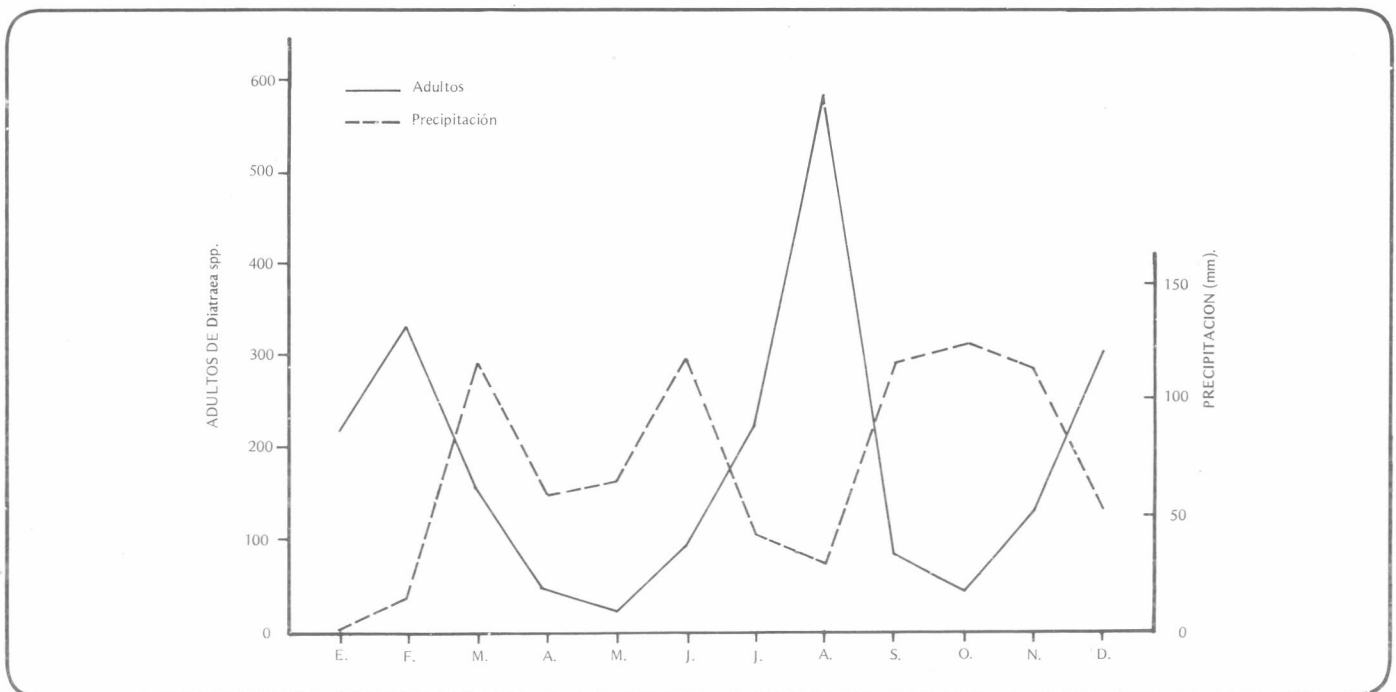


Figura 5. Relación entre la captura de adultos de *Diatraea saccharalis* F. en trampa de luz negra y la precipitación mensual - 1977.

En la figura 7, se muestra la fluctuación de la población de adultos en 1979, desde su más alto número en enero con disminución drástica en mayo. A partir de este último y hasta julio la población crece. Desde julio hasta octubre, la población baja y en octubre a noviembre la población nuevamente aumenta.

Como se observó en las figuras anteriores, la población de adultos capturada en trampas de luz negra, tiene en términos generales el comportamiento siguiente: Para noviembre, diciembre y enero de cada año, se encuentra un aumento sensible en las capturas; en febrero, marzo y abril, la población baja; a partir de junio, julio y agosto, la po-

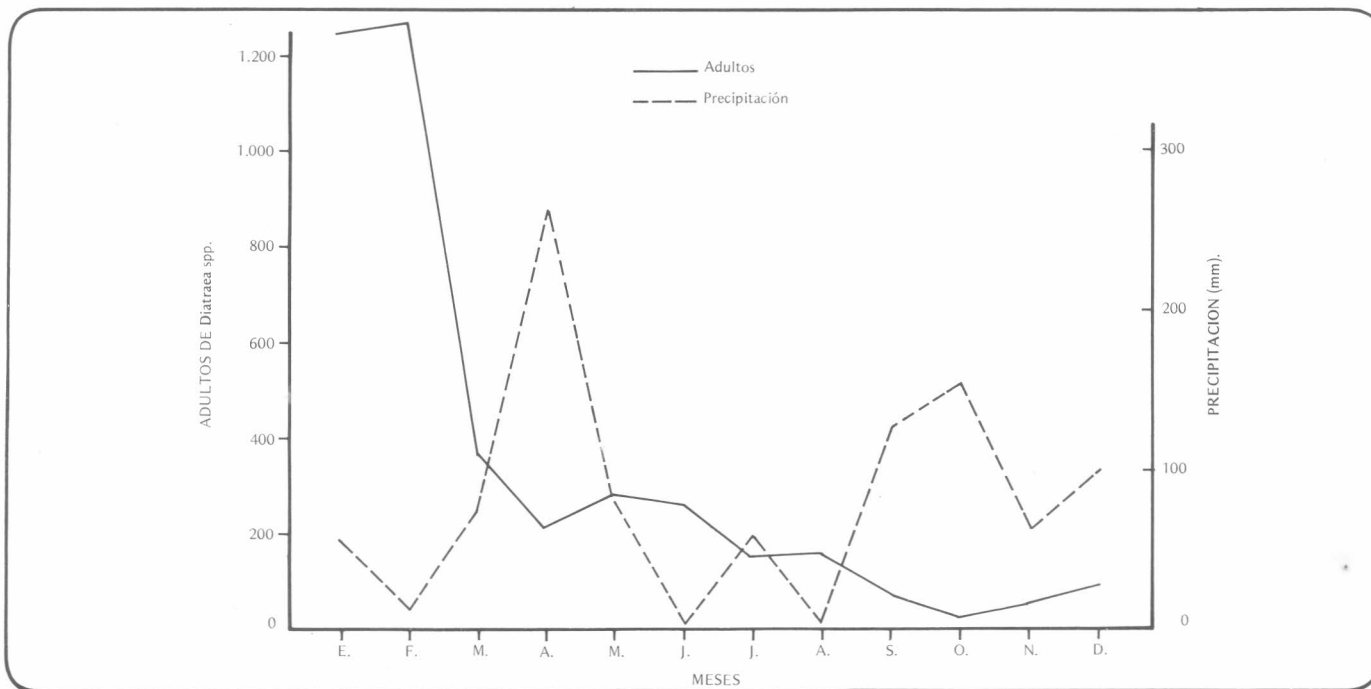


Figura 6. Relación entre la captura de adultos de *Diatraea saccharalis* F. en trampa de luz negra y la precipitación mensual - 1978.

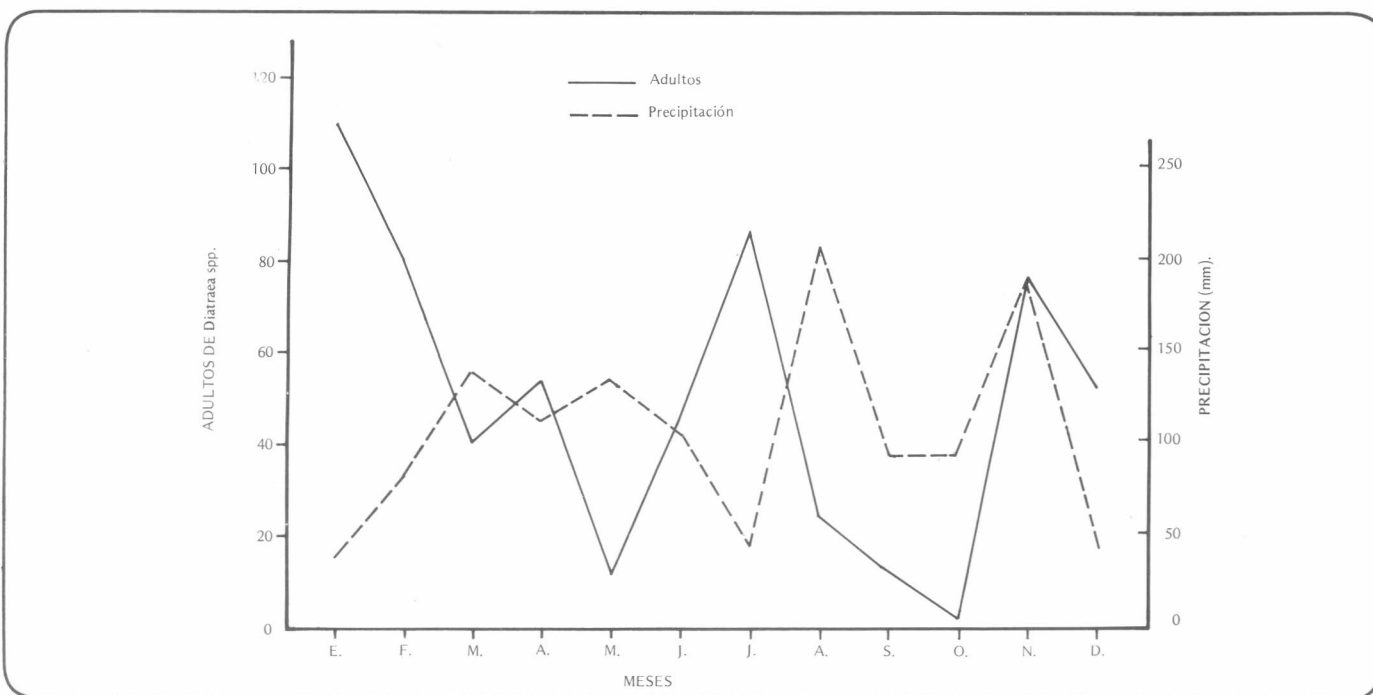


Figura 7. Relación entre la captura de adultos de *Diatraea saccharalis* F. en trampa de luz negra y la precipitación mensual - 1979.

blación aumenta para disminuir en septiembre y octubre.

En los análisis anteriores, se han tomado únicamente los datos de un año en forma separada. Para buscar una mayor estabilidad en los datos sobre estas fluctuaciones, se decidió efectuar el promedio mensual por los seis años.

Con este criterio se elaboró la figura 8, en donde se muestra la fluctuación de la población en su estado adulto.

Con igual razonamiento se tomó la precipitación promedio de seis años como base para compararla con el número de adultos capturados.

En la figura 8, se destacan enero y julio con el mayor número de adultos capturados y los meses de marzo y octubre con las cantidades menores. Es-

to indica en términos generales que, las poblaciones más altas de adultos de *D. saccharalis* capturadas en trampa de luz negra, coinciden con los meses de menor precipitación y las menores poblaciones con aquellos de mayor precipitación, lo cual coincide con una de las conclusiones del trabajo realizado por Zúñiga (1975), cuando registra que la población de adultos del *D. saccharalis* en la misma trampa de luz negra, mostró una relación inversa entre la precipitación y el número de adultos capturados.

Para relacionar las fluctuaciones de la población de adultos capturados en trampa de luz negra se escogió la precipitación como uno de los factores más variables del aspecto climático. Es muy probable que la presencia de las lluvias sea una barrera física para que los adultos lleguen hasta la trampa en noches de invierno.

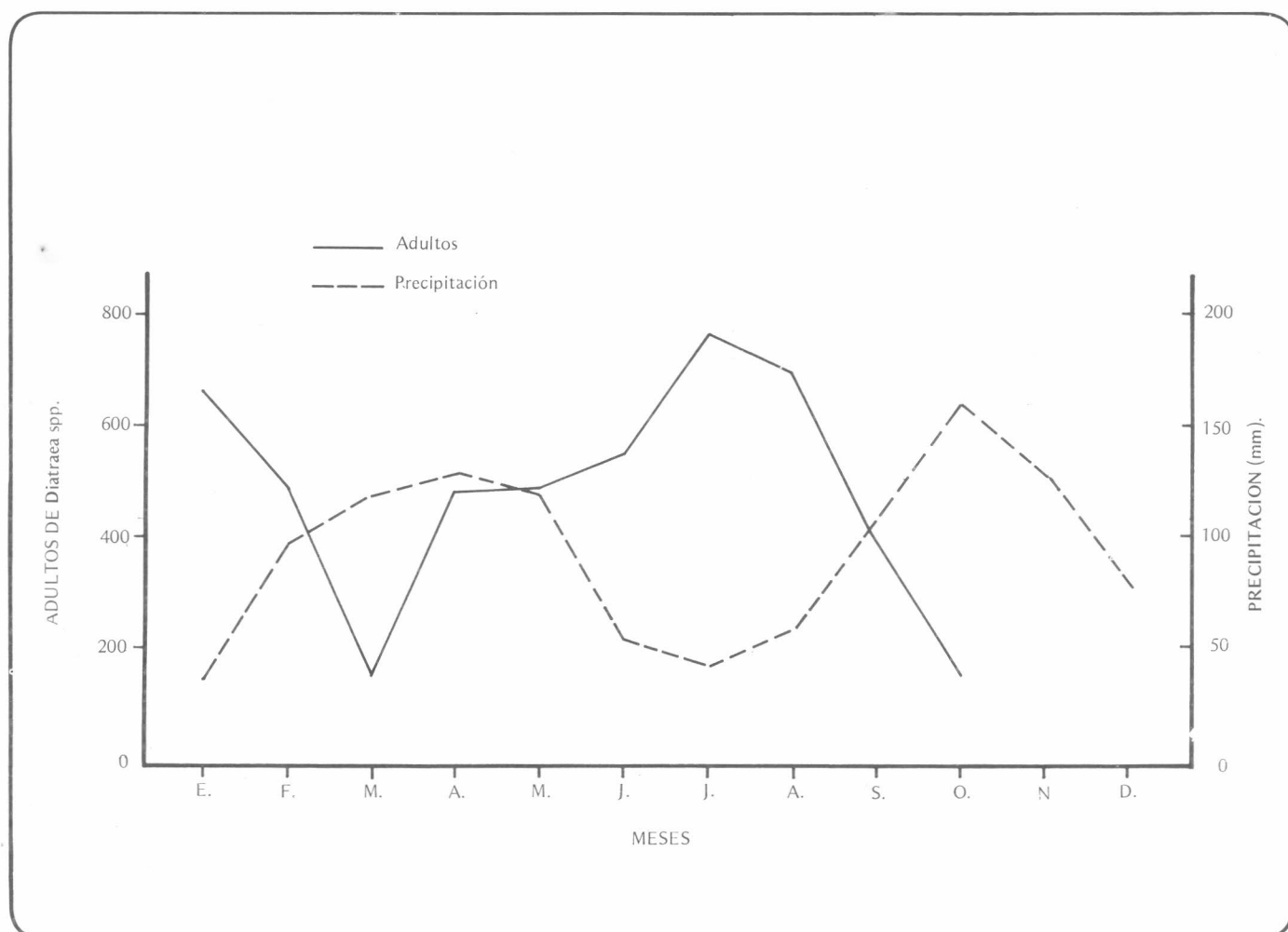


Figura 8. Relación entre la captura de adultos de *Diatraea saccharalis* F. en trampa de luz negra y la precipitación mensual. Promedios de seis años (1974 - 1979).

En la tabla 2, donde se relacionan los adultos del barrenador capturados en la trampa, con las fases lunares, se observa la forma cómo en general se contabilizaron menos adultos en la fase cuarto creciente (18.10%), seguida del período luna llena (19.57%); luego cuarto menguante (29.42%) y con el mayor número la luna nueva (32.91%). Estos resultados concuerdan con los obtenidos en Brasil por Mendes, Bothelo y Macedo (1974), quienes concluyeron que la mayor población de adultos fue capturada durante la menguante y la luna nueva.

De lo anterior se puede inferir que, de cumplirse cada año la distribución de adultos de *D. saccharalis* en el campo, según el patrón de comportamiento de la población en estos seis años en la trampa de luz negra, el manejo de los problemas con la plaga puede plantearse como un juego de alternativas para cada trimestre del año así: Para diciembre, enero y febrero con abundancia de adultos y huevos, se recomienda capturar adultos machos de la plaga utilizando hembras vírgenes y liberaciones masivas de *Trichogramma* spp. como parásito de huevos; para marzo, abril y

Tabla 2. Relación de adultos de *D. saccharalis* F., capturados anualmente en trampa de luz negra por fases lunares.

FASES DE LA LUNA	AÑOS						X por año	%
	1.974	1.975	1.976	1.977	1.978	1.979		
Cuarto Creciente	3.372	401	616	327	698	137	925	18.10
Luna Llena	3.871	691	287	439	626	89	1.000	19.57
Cuarto Menguante	5.017	1.261	593	805	1.214	136	1.504	29.42
Luna Nueva	4.797	1.515	1.337	565	1.667	214	1.682	32.91

Tabla 3. Resumen de alternativas para el manejo de la plaga.

Meses	Estados	Alternativas para el manejo de la plaga
Diciembre - Junio Enero - Julio Febrero - Agosto	Adultos y huevos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Captura de machos con hembras vírgenes 2. Liberación de <i>Trichogramma</i>.
Marzo - Septiembre Abril - Octubre Mayo - Noviembre	Larvas y crisálidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liberación de parásitos de larvas. 2. Recolección manual de larvas

mayo, la mayoría de la plaga estaría en estado de larvas y pupas, por lo tanto se usarían liberaciones de los parásitos de larvas: *Paratheresia claripalpis* Wulp; *Metagonistylum minense* Townsend (Díptera: Tachinidae) y *Apanteles flavipes* Cameron (Hymenoptera, Braconidae), que se multiplican en el Laboratorio para colonizar artificialmente el

campo; para junio, julio y agosto, se repetiría la situación del primero y las recomendaciones serían las mismas; finalmente para septiembre, octubre y noviembre se tendría situación y alternativa de solución idéntica al segundo trimestre, como se resume en la tabla 3.

CONCLUSIONES

La captura de los adultos de la plaga mostró una relación inversa con la precipitación promedia durante los seis años. Esto es a mayor precipitación menor número de adultos de *D. saccharalis* capturados. Se observó una disminución sensible en el número de adultos del barrenador capturados desde el año 1974 hasta 1979. Lo anterior puede interpretarse como efecto del manejo racional que desde 1970 se viene dando en Ingenio Providencia, S.A. a los problemas con la plaga mencionada.

BIBLIOGRAFIA

- BOTHELO P, A.C. MENDEZ, N. MACEDO y S. NETO. 1976. Testes comparativos de armadhillas para coleta de *Diatraea saccharalis* (Fabr. 1974). Brasil Acucareiro 88 (1): 38 - 42.
- BURKS, B. D. H. H. ROSS and T. H. TRISON. 1938. An economical portable light for collecting nocturnal insects Jour econ. Entomol. 31 (2): 316 - 318.
- FROST, S. W. 1958. Insect attracted to light traps placed at different heights. Jour econ. Entomol. 51 (4) 550 - 551.
- GUI, N. 1942. Response of insects to color, intensity, and distribution of light. Amer. Soc. Agric. Engineer Jour. 23: 51 - 58.
- HERMS, N. B. 1947. Some problems in the use of artificial light in crop protections, Hilgardia 17 (10): 364 - 366.
- MENDES, A. C. P. BOTHELO y N. MACEDO. 1978. Altura de voo, hora de voo e influencia das fases lunares sobre a captura de adultos da *Diatraea saccharalis* (Fabr. 1974) a través de armadhillas luminosas. Brasil Acucareiro. 92 (5): 21 - 23.
- PACHECO F. M. y J. V. RODRIGUEZ. 1968. Dinámica de la población de algunos insectos de importancia agrícola por medio de la lámpara trampa. Trampa Agr. Tec. en Mex. 2(8). 352-357
- PALM, E.C., W.W. DYKSTRA, G. R. FERGUSON, R. HANSBERRY, W. J. HAYES, LL. W. HAZLETON, J. G. HORSFALL, E. F. KNIPPLING, L. D. LEACH; R. L. LOVVORN and G. A. SWANSON. 1969. Insect - Pest Management and Control. Washington, National Academy of sciences D. C. 1969. pp. 254 - 263.
- VAN DEN BOSH, R. 1974. The developing program of integrated control of cotton pest in California. London Hill Londres, 376 - 394 pp.
- ZUÑIGA, N. 1975. Estudio de la dinámica de algunas poblaciones insectiles capturadas con trampa de luz negra en caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) Tesis Ingeniero Agrónomo - Palmira, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 116 p.