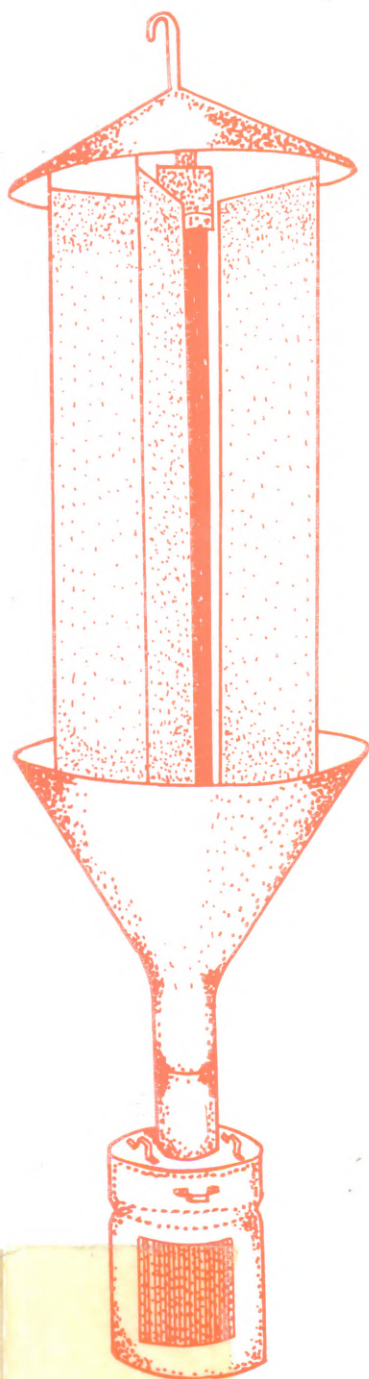


INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

Oficina en Perú
Fondo Simón Bolívar

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION Y PROMOCION AGROPECUARIO

CICIU



**Estudios Básicos
para un Programa
de Control Biológico
en Maíz en el
Callejón de Huaylas**

Luis Valdivieso Jara

Ramón Montoya Henao

Publicación Miscelánea No. 619

ISSN 0534-5391

Lima, Perú

Diciembre 1985

INDICE

	Página
Introducción	5
Problemática del cultivo del maíz	6
Zonas agroclimáticas	6
Capacitación de personal	8
Colección e identificación de plagas y controladores naturales	9
Resultados	26
Conclusiones	31
Bibliografía	33

This One



YS33-KE5-S93J

Digitized by Google

COLECCION ESPECIAL
NO SACAR DE LA BIBLIOTECA
H. O. S. A.

INTRODUCCION

El presente trabajo fue gestado en el Centro de Introducción y Cría de Insectos Útiles (CICIU), de la Estación Experimental Agrícola de La Molina, del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA). Tuvo la colaboración técnica y económica del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Oficina en Perú, a través de su Programa de Sanidad Vegetal y del Proyecto Uso Racional de Laderas en el Callejón de Huaylas, Ancash, del Fondo Simón Bolívar. Así mismo, colaboró personal del Centro de Investigación y Promoción Agropecuaria CIPA IV–Huaraz, directamente comprometido con el Proyecto citado.

A partir de junio de 1981 y hasta julio de 1984 el personal técnico del CICIU desarrolló las acciones programadas, en cuatro zonas agroclimáticas del Callejón de Huaylas.

Los objetivos del estudio fueron los siguientes:

Coleccionar e identificar las principales plagas del maíz amiláceo en el Callejón de Huaylas.

Identificar la fauna benéfica en dicho cultivo, en el ámbito señalado.

Determinar la fluctuación poblacional estacional de *Heliothis zea* y *Euxesta sororcula*.

Establecer un modelo de manejo de plagas, como parte fundamental de futuros Programas de Control Biológico y Control Integrado.

Las razones básicas para la realización del estudio, se pueden resumir en tres conceptos. La importancia del cultivo de maíz amiláceo en la sierra peruana, con un buen porcentaje de la superficie dedicada a este cultivo; el ataque al maíz de diversos insectos, que ocasionan pérdidas de un 30 a 40 o/o, especialmente por la acción del *Heliothis zea* y *Euxesta sororcula*; y, las observaciones realizadas en la década del 70 por técnicos del CICIU que detectaron la presencia de insectos benéficos, como chinches de la familia Anthocoridae y avispidas del género *Trichogramma*.

La problemática del cultivo de maíces amiláceos en la región, no puede ser tratada en forma aislada. Es necesario emprender un trabajo integral, a nivel de todo el ámbito del Callejón de Huaylas, que permita sentar las bases para el desarrollo de un Programa de Control Biológico. Ello posibilitará manejar adecuadamente las plagas que son endémicas y evitar el resurgimiento de otros insectos que causan daño al maíz. Con estas bases, se tendrían los fundamentos necesarios para desarrollar sistemas viables de control, que resulten económicos y no perturben el agroecosistema de la región.

PROBLEMATICA DEL CULTIVO DEL MAIZ

Entre los problemas que tiene el cultivo del maíz amiláceo en la sierra, el más importante es la presencia y ataque que ocasionan los insectos. Esta situación ha sido analizada desde hace muchos años por diferentes técnicos. Específicamente en el Callejón de Huaylas, se tienen trabajos recientes de Licerias (7), Pacora y Valdivieso (8) y Sarmiento (10 y 11).

Las pérdidas que ocasionan los ataques de insectos en el Callejón de Huaylas, se resumen a continuación.

En lo económico

Uno de los principales enemigos del maíz en la sierra de Ancash es el *Heliothis zea*, que ocasiona pérdidas del orden del 30 al 40 o/o del cultivo. Licerias en 1983 (7) efectuó un cálculo de los daños directos de este insecto en los maíces chocleros del Callejón de Huaylas. Señala que sobre un área sembrada en 1982 de 908 hectáreas, con una cosecha de 45000 choclos por hectárea y con un promedio de S/. 60 por unidad, la acción del *Heliothis zea* produjo pérdidas económicas por un valor de S/. 580 212 000.00. Esto demuestra la fuerte incidencia económica de esta plaga en la zona.

En lo social

El cultivo de maíces amiláceos constituye la base de la alimentación de los pobladores de la región. Está considerado como uno de los alimentos estratégicos del Callejón de Huaylas.

En lo ecológico

El Callejón de Huaylas en forma longitudinal y transversal presenta cuatro pisos agroclimáticos propicios al cultivo permanente del maíz. Ello provoca que insectos como el *Heliothis zea* y la *Euxesta sorocula* se comporten como plagas claves durante toda la campaña.

Ante la presencia de estas plagas claves, así como otras más, los agricultores tratan de controlarlas por medios químicos en forma indiscriminada. Además del aspecto económico, esto va en perjuicio del equilibrio natural, a lo que se suma el riesgo que ocasiona los residuos químicos, tóxicos para la salud humana.

Esta es una situación que es necesario modificarla, con base en un sistema de manejo integrado, del cual forme parte un programa de control biológico para plagas del maíz amiláceo en el Callejón de Huaylas.

Al reducir las pérdidas por problemas entomológicos, se estimulará su cultivo y se crearán mejores fuentes de trabajo e ingreso, proporcionándose así un factor favorable al desarrollo socio-económico de la región.

ZONAS AGROCLIMATICAS

De acuerdo con los estudios efectuados por Franco y Benjamín en 1976 y por Tardley, la zona maicera del Callejón de Huaylas se puede dividir agroclimáticamente en tres zonas; para los fines del presente trabajo se consideró una zona más.

Zona baja 1

De los 2 200 a 2 400 msnm, con cultivo de maíz duro. No tiene peligro de heladas, lluvias promedios de 200 a 300 mm anuales, y alta incidencia de problemas fitosanitarios. Se trabajó en la localidad de La Rinconada, en Caraz.

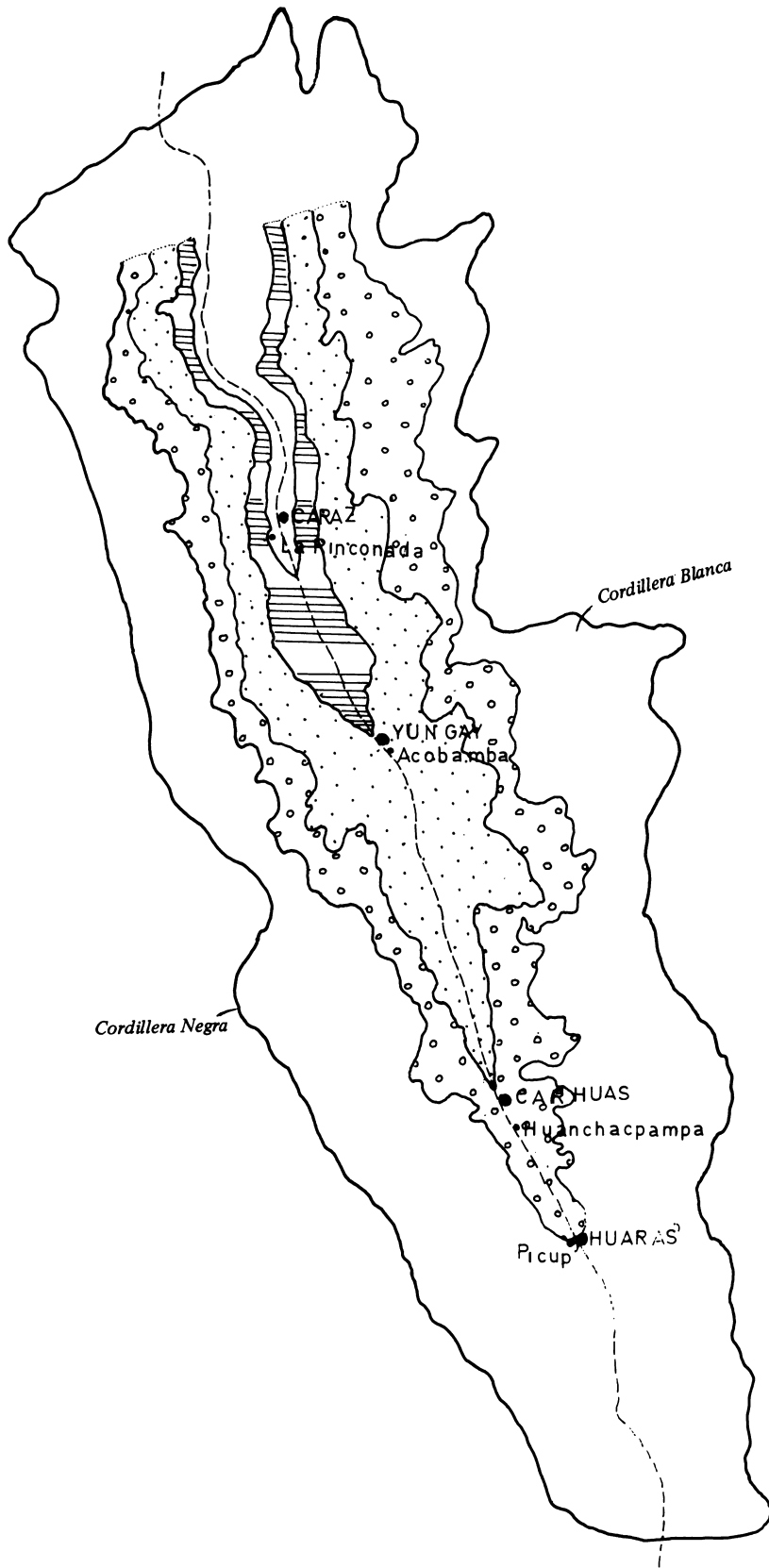


FIGURA 1: Zonas agroclimáticas del Callejón de Huaylas - Zonas de evaluación

Zona baja 2

Comprendida de los 2 400 a 2 600 msnm a partir de los cuales se inician los cultivos de maíces amiláceos. En ella se presentan las mismas características generales descritas para la zona baja 1. En esta región se trabajó en la localidad de Acobamba, en Yungay.

Zona intermedia

Esta zona está comprendida entre los 2 600 a 3 000 msnm. Presenta un regular registro de heladas, una precipitación pluvial promedio de 300 a 500 mm anuales y una alta incidencia de problemas fitosanitarios. Los lugares donde se trabajó en esta zona fueron Mal Paso y Huanchacpampa, en Carhuaz.

Zona alta

De los 3 000 a 3 500 msnm, con riesgo de fuertes heladas, con promedios anuales de precipitación de 300 a 500 mm y con poca incidencia de problemas fitosanitarios. En esta zona se trabajó en las localidades de Anta y Picup, en Huaraz.

CAPACITACION DE PERSONAL

En una primera fase del trabajo, se procedió a la capacitación del personal involucrado. Ello, para uniformizar criterios en las tareas de toma de muestras y datos para el desarrollo de las acciones de reconocimiento de plagas y enemigos naturales, de fluctuación poblacional y de implantación del control biológico.

Reconocimiento de plagas y enemigos naturales

Esta acción se inició desde el comienzo del estudio y continuó durante toda su realización.

La capacitación, teórica y práctica, se refirió al reconocimiento del *Heliothis zea* en sus diversos estadios de desarrollo (huevo, larva, pupa y adulto: macho y hembra), así como al reconocimiento de las otras principales plagas del maíz. Paralelamente, se enseñó a reconocer los diversos parásitos y predadores de las plagas del maíz, con énfasis en los del *Heliothis zea*.

Una vez adquirido este conocimiento básico, se estableció la metodología para desplazarse en el campo, para evaluar y tomar las muestras entomológicas.

Como un refuerzo a esta capacitación in situ, el personal de campo estuvo en la sede del CICIU, donde tuvo la oportunidad de conocer las instalaciones, trabajos técnicos en ejecución e incrementar sus conocimientos a través de charlas técnicas a cargo del personal del citado centro.

Así mismo, cabe señalarse que como material didáctico específico, se les proporcionó el manual técnico titulado "Plagas del maíz y sus enemigos naturales", elaborado con tal finalidad. Este documento, es el resultado de varios años de experiencia sobre la materia por parte de sus autores, L. Valdivieso y E. Núñez.

Desarrollo de la fluctuación poblacional

La capacitación del personal en esta área se realizó en forma práctica. Se enseñó a manipular las trampas de luz ultravioleta, captores de insectos, colocadas en cada una de las cuatro zonas agro-ecológicas ya mencionadas. Así mismo, a efectuar el registro pertinente al número de machos, hembras vírgenes y hembras ovíparas, de *Heliothis zea*.

Implantación del control biológico

Se impartió conocimientos sobre la forma de recuperar y liberar los controladores biológicos de las principales plagas del cultivo en la región. Del mismo modo, se dio a conocer los lineamientos para la instalación, manejo y utilidad de los Insectarios de Control Biológico.

Todas estas actividades de capacitación, teórica y práctica, fueron ofrecidas a seis técnicos del CIPA IV—Huaraz, un agricultor de la zona de Yungay y un técnico de la Universidad Nacional Antonio Antúnez de Mayolo.

COLECCION E IDENTIFICACION DE PLAGAS Y CONTROLADORES NATURALES

En el aspecto de coleccionar e identificar las principales plagas del maíz amiláceo, así como sus controladores naturales, se puso énfasis en lo referente a nuevas colecciones.

Plagas claves

Se ha identificado dentro de este grupo los siguientes insectos: *Heliothis zea*; *Euxesta sororcula*; y, *Pococera atramentalis*.

Plagas potenciales

Probable *Hadena uncífera*.— En proceso de identificación(*) (Lepidoptera: Noctuidae). Fue colectada produciendo daños en las mazorcas, semejantes a los que efectúa el *Heliothis zea*. Colección efectuada en la provincia de Carhuaz, a 2 700 msnm.

Coleoptera: *Curculionidae*.— En proceso de identificación. Colectada produciendo comeduras en plantas de crecimiento lento (de 2 a 4 hojas extendidas). La evaluación de su incidencia dio como resultado un 56 o/o de plantas atacadas. Colección efectuada en la localidad de Mal Paso, a 2 600 msnm, en la provincia de Carhuaz.

Spodoptera frugiperda (J.E. Smith).— (Lepidoptera: Noctuidae). Colectada produciendo barrenos en los entrenudos del tallo de la planta, con penetración por parte basal. Da la apariencia externa de un ataque producido por *Diatraea saccharalis*, comunmente conocido como “cañero”, por la presencia de excrementos en la parte externa de la galería. Pero el daño es un hueco que abarca cerca de 2.5 cm de diámetro. El ataque está dirigido mayormente a los entrenudos de las plantas que quedaron chicas, así como a la fructificación basal que no formó choclos. Se evaluó su incidencia, dando por resultado un 25 o/o de plantas atacadas. Esta colección se realizó en Canyabamba, a 2 300 msnm, en la provincia de Huaylas.

Hospederos alternantes

Se colectó e identificó a *Heliothis zea* atacando claveles en estado de botón floral. En dicha planta, producen comeduras y perforaciones en los pétalos y sépalos. Su ataque se incrementó en el período de junio a setiembre, época donde no existe maíz en Carhuaz y que contribuye a mantener poblaciones altas de la plaga durante todo el año. La colección se efectuó en la localidad de Huanchacpampa, a 2 700 msnm, en la provincia de Carhuaz.

Enemigos naturales

Se colectaron e identificaron los especímenes que se reseñan a continuación:

(*) Identificación efectuada por el Biólogo Erick Yábar

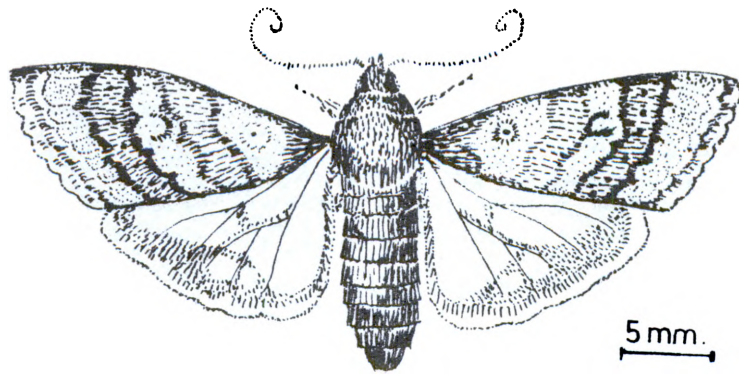
- *Parathriphleps laeviusculus* Champ. (Homoptera: Anthocoridae). Se le colectó chupando huevos de *Heliothis zea* en las zonas agroecológicas ya precisadas.
- *Orius* sp. (Say).— (Hemiptera: Anthocoridae). Se colectó en las cuatro zonas, también chupando huevos de *Heliothis zea*.
- *Architas marmoratus* Townsend. (Díptera: Tachinidae). Fue colectada parasitando larvas en los últimos estadios de *Heliothis zea*, eclosionando después del empupamiento de su hospedador. Se le ubicó en la localidad de Tingua, a 2 600 msnm.
- *Telenomus* sp(*) .— (Hymenóptera: Scelionidae) . Colectada parasitando huevos de *Heliothis zea* en tres campos de la localidad de Zanja, a 2 800 msnm, en porcentajes que alcanzaron 3, 4 y 6 o/o de huevos parasitados de un total de 50 posturas colectadas por campo.
- *Prospaltella* sp (*) .— (Hymenóptera: Aphelinidae). Fue colectada parasitando huevos de *Heliothis zea* (emergieron sólo machos) en la localidad de Mal Paso, a 2 600 msnm.
- *Trichogramma*, *pinto* Voegele, o cercano a esta especie.—(**) Hymenóptera: Trichogrammatidae).— Se colectó en Zanja, parasitando huevos como las ya citadas anteriormente. Cabe señalarse que esta especie fue liberada por el CICIU.
- *Trichogramma exiguum* Pinto & Platner (**).— (Hymenóptera: Trichogrammatidae). Encontrada también en Zanja, a 2 800 msnm, parasitando huevos de *Heliothis zea*, un 5 o/o de un total de 50 huevos colectados. Así mismo, es una especie liberada por el CICIU.
- *Trichogramma pretiosum* Riley, o cercano.— (**) (Hymenóptera: Trichogrammatidae). Colectada parasitando huevos de *Heliothis zea* en las localidades de Mal Paso y en tres campos de Zanja. En esta última localidad, en porcentajes de 7.25 y 6.1 o/o de un total de 50 huevos colectados.
- *Trichogramma* sp.— Esta especie de reproducción partenogenética Teliotoca fue colectada parasitando huevos de *Heliothis* en varias localidades del Callejón de Huaylas. En La Rinconada, Caraz, de un total de 50 huevos colectados en dos oportunidades, tuvo un 65 y 34 o/o de parasitismo, respectivamente. En Yungay, de un total de 20 posturas se encontró un 37 o/o de parasitismo. En Mal Paso el porcentaje de parasitismo fue de 60 o/o sobre un total de 50 posturas. Finalmente en Vicos, a 2 800 msnm, de un total de 10 posturas se tuvo un 30 o/o de parasitismo.
- *Campoletis (sonorensis (cameron))* (*).— (Hymenóptera: Ichneumonidae). Colectada parasitando larvas en tercer estadio de *Spodoptera frugiperda*, en la localidad de La Rinconada, en Caraz.
- *Apanteles* sp.— (Hymenóptera: Braconidae). Fue encontrada parasitando larvas de *Spodoptera frugiperda* en La Rinconada. La especie se encuentra en proceso de identificación.
- *Chrysoperla externa* Hagen (*).— (Neuróptera: Chrysopidae). Colectada en la zona media y baja del Callejón predatando huevos y larvas en primeros estadios de *H. zea*.

Ubicación de las trampas de luz

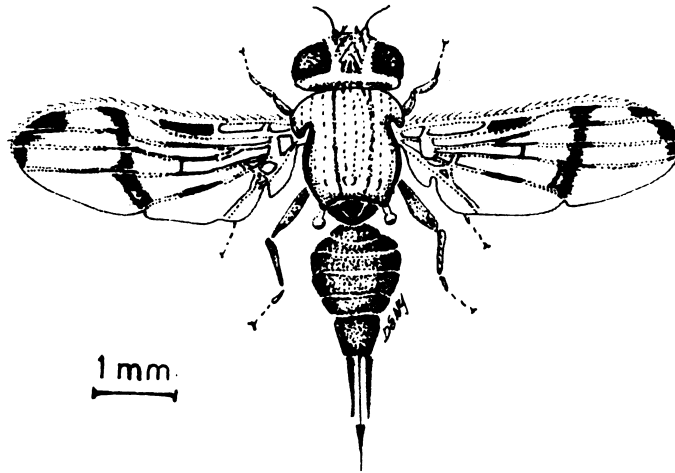
Las trampas de luz se ubicaron en las zonas o pisos agroclimáticos ya señalados, a lo largo

(*) Identificación por la Bióloga Elizabet Núñez Sacarías, CICIU.

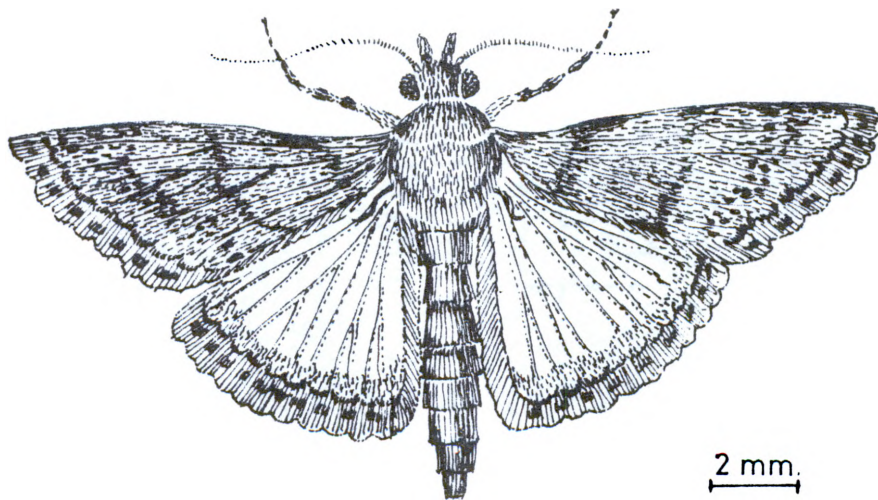
(**) Identificación efectuada por la Ing. Agr. Mary Whu Paredes, CICIU.



Heliothis zea

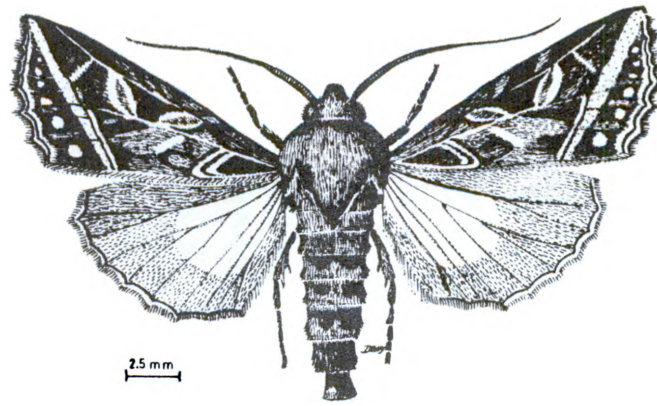


Euxesta sororcula

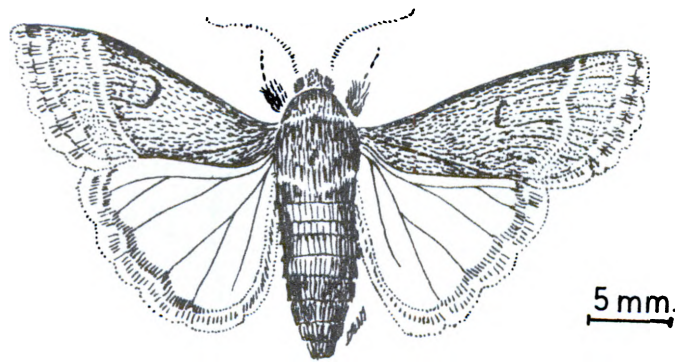


Pococera atramentalis

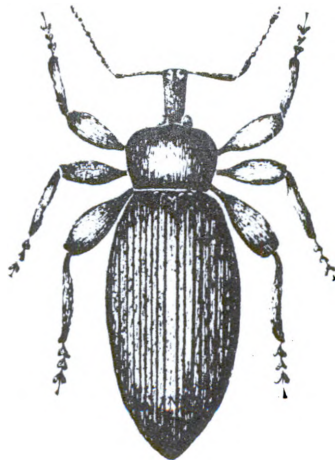
FIGURA 2: Plagas claves del maíz amiláceo



Hadena sp.



Spodoptera frugiperda

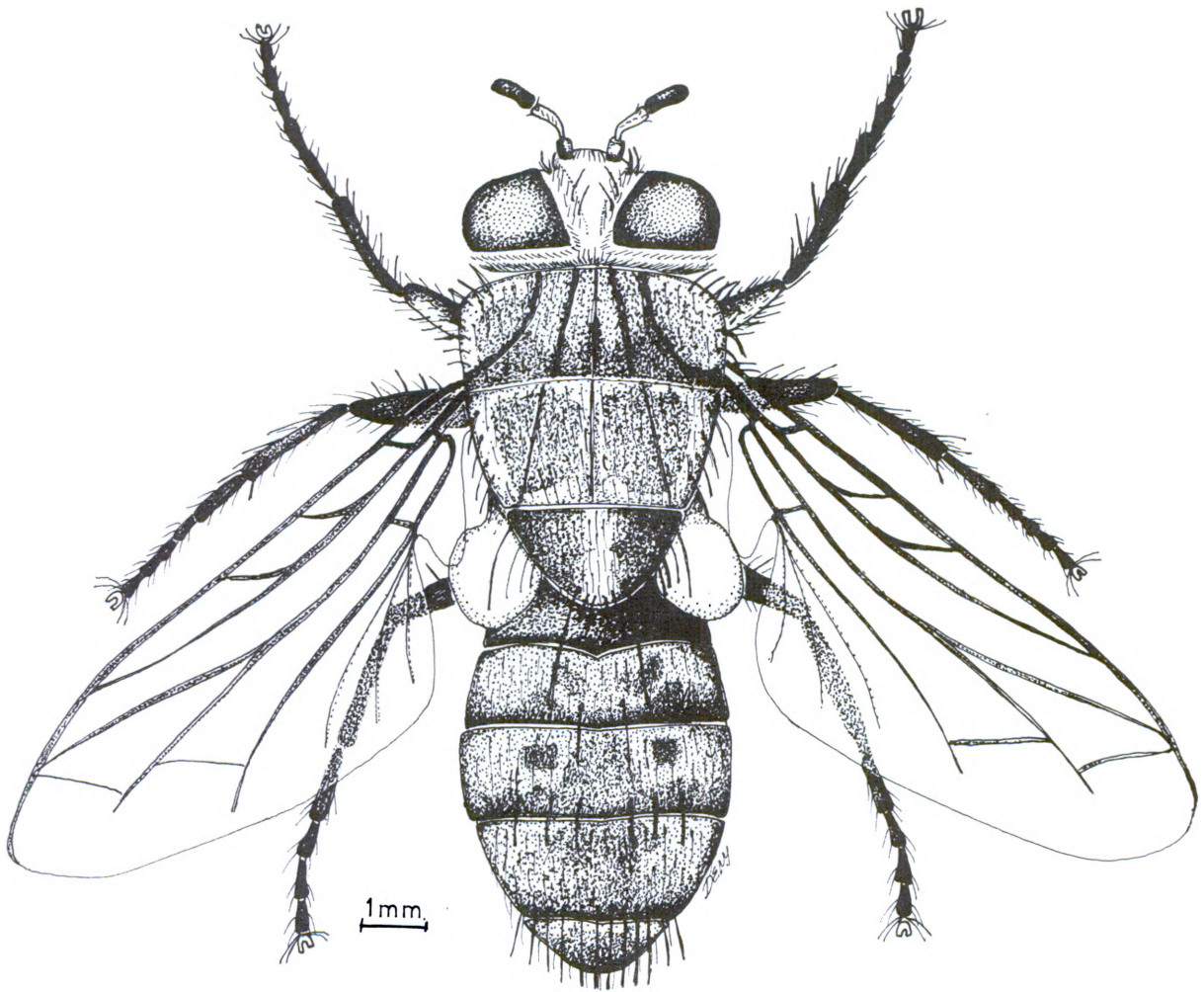


Curculionidae

FIGURA 3: Plagas potenciales del maíz amiláceo

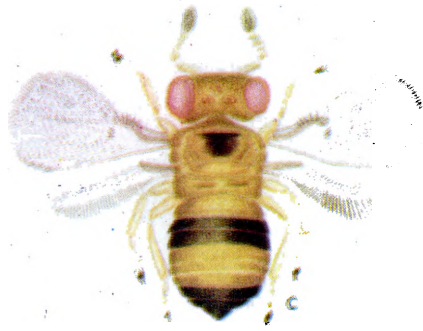


FIGURA 4: Hospedero alternante (clavel) de *Heliothis zea*

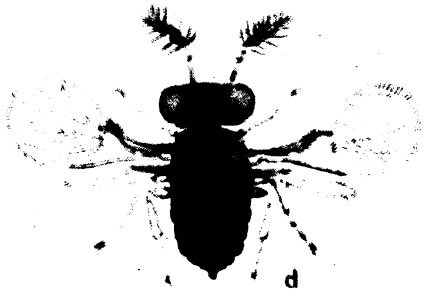


Architas marmoratus

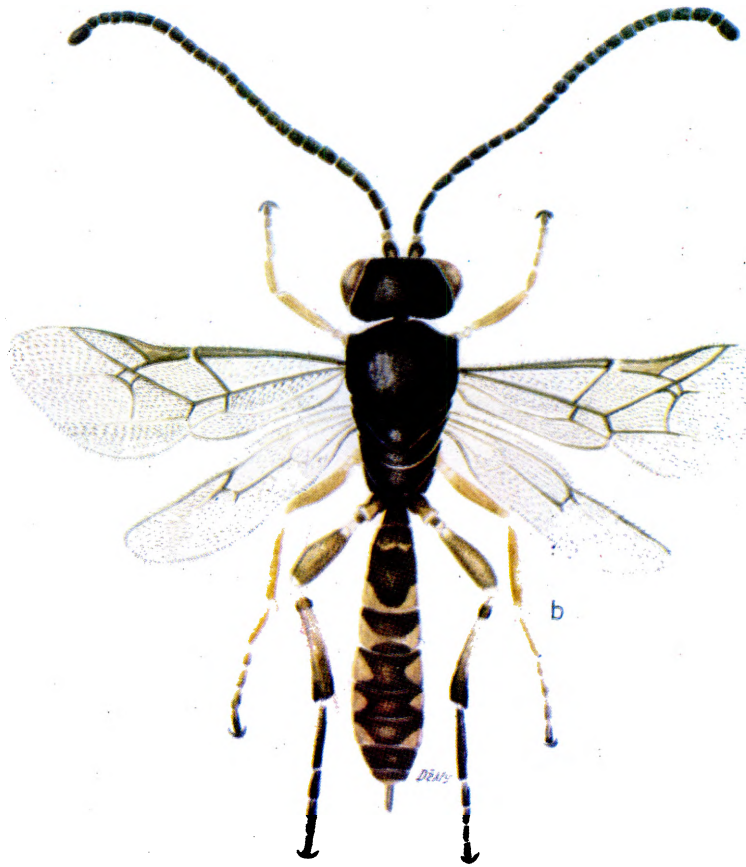
FIGURA 5: Enemigos naturales de plagas que atacan al maíz amiláceo



0.15mm



Trichogramma exiguum Pinto y Platner



Campoletis sonorensis (Cameron)



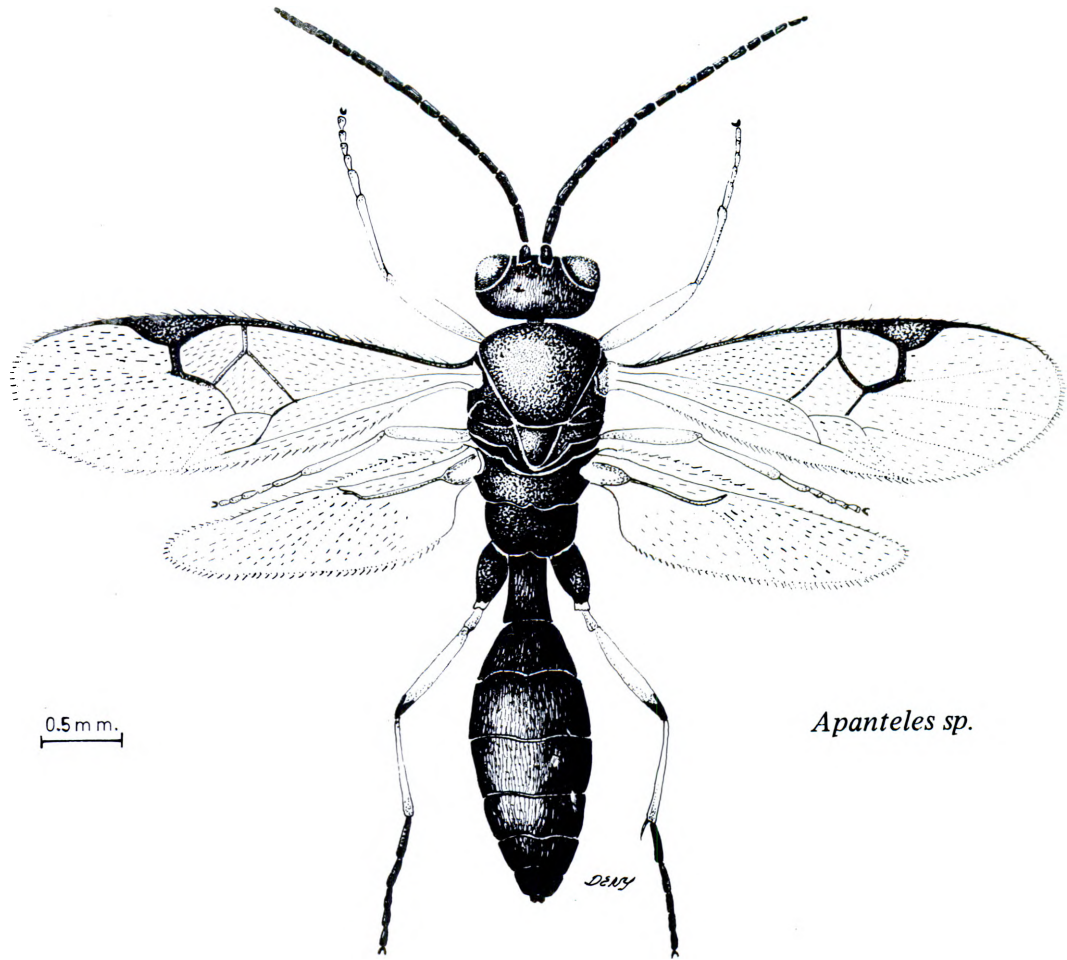
Orius sp.

1mm

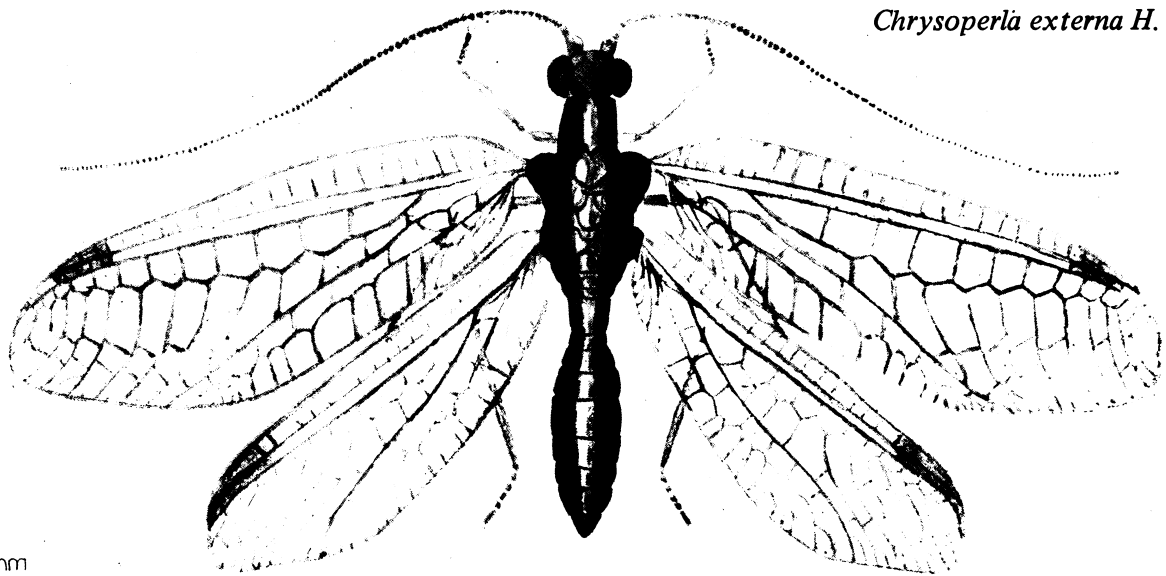


Parathriphleps laeviusculus

FIGURA 6: Enemigos naturales de plagas que atacan al maíz amiláceo



Apanteles sp.



Chrysoperla externa H.

FIGURA 7: Enemigos naturales de plagas que atacan al maíz amiláceo

del Callejón de Huaylas. Fue así como una se ubicó en la localidad de Picup, a 3 100 msnm, en la provincia de Huaraz. Otra fue colocada en Huanchacpampa, a 2 700, en la provincia de Carhuaz. La tercera trampa se ubicó en Acobamba, Yungay, a 2 500 msnm y la última en La Rinconada, Caraz, a 2 200 msnm. Todas ellas fueron colocadas a una altura de tres metros del nivel del suelo.

Características de las trampas

Las trampas de luz negra, ultravioleta, presentan las siguientes características. Un techo circular debajo del cual están colocadas cuatro aletas, y en la parte inferior se tiene un embudo donde se coloca el colector. En el medio de las aletas, se coloca la luz fluorescente, luz negra de 40 w. Salvo esta parte, todo el resto de la estructura es de fierro galvanizado.

Método de trampeo e identificación

Para los efectos de colección y evaluación se procedió de la siguiente manera. A las 18 horas se encendía la luz fluorescente, que permanecía así hasta las 6 horas del día siguiente, hora en que se apagaba la luz. A esta hora se iniciaba la colecta de insectos capturados durante la noche anterior. Luego se procedía a identificar y contar el número de *Heliothis zea*. Así se trabajaba un promedio de tres días a la semana.

Evaluación en campo

Este trabajo se efectuó en dos campos por piso o zona agro-climática que reunían los siguientes requisitos:

- Topografía uniforme y continua.
- Plantas de la misma variedad
- Evaluaciones periódicas, con intervalos de 15 días.

El muestreo se realizó en forma secuencial, ingresando al campo por uno de los extremos y situando el primer punto de muestreo a 10 metros de dicho extremo. Luego se desplazaba en el sentido del surco y se evaluaba las plantas hasta cubrir a una distancia de 10 metros. A continuación se efectuaba un desplazamiento en forma transversal a los surcos, fijándose el segundo punto de muestreo. Así sucesivamente, hasta completar un número de 100 plantas evaluadas en una hectárea. Durante el desarrollo del cultivo se efectuaron las siguientes observaciones:

- Desarrollo fenológico
- Cualquier insecto de presencia no común; además de los tradicionales, como gusano de tierra, cogollero, trips, cigarritas, cañeros, pulgones, diabrotica, etc.
- Presencia de *Heliothis zea*, *Euxesta sororcula* y *Pococera*.

En caso de observarse la presencia de algunos de estos tres últimos insectos citados, se registraba el número de mazorcas dañadas, el número de larvas por mazorca, el número de larvas parasitadas, el número de huevos por mazorca y el número de huevos parasitados.

Una vez efectuada estas lecturas, se procedía a coleccionar las muestras en pequeños tubos y frascos de vidrio, para su traslado al laboratorio, previo embalaje pertinente.

Evaluación en laboratorio

Con el material ya en el laboratorio, se procedió a su recuperación e identificación. La recuperación de huevos se realizó individualizándolos en pequeñas cápsulas de gelatina, esperando

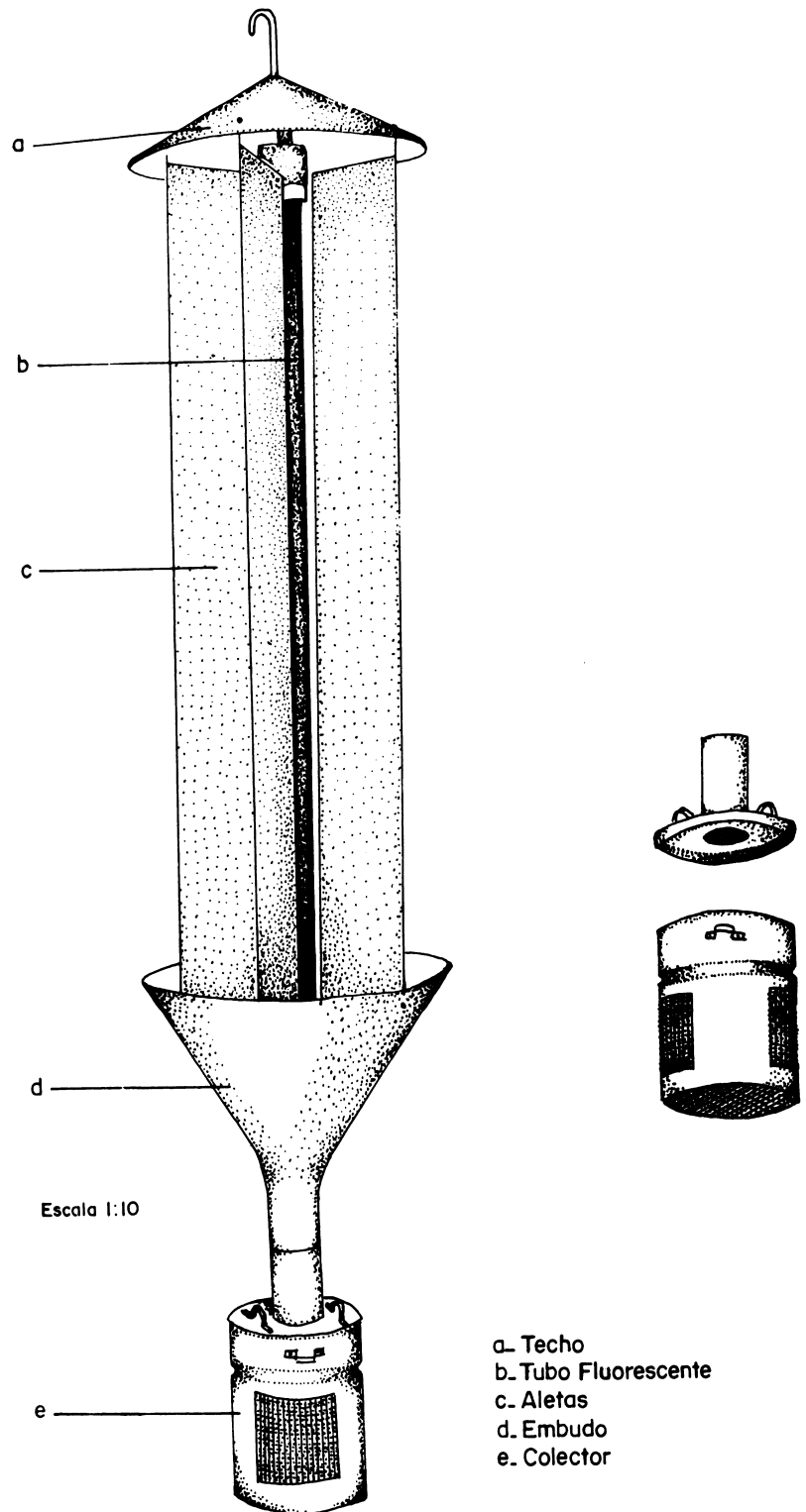
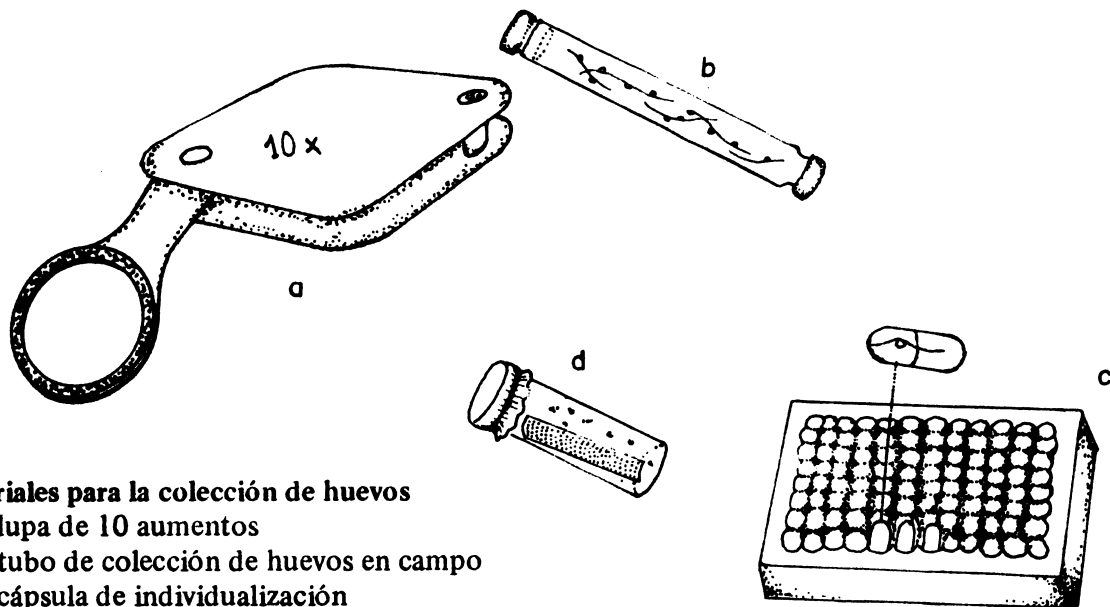
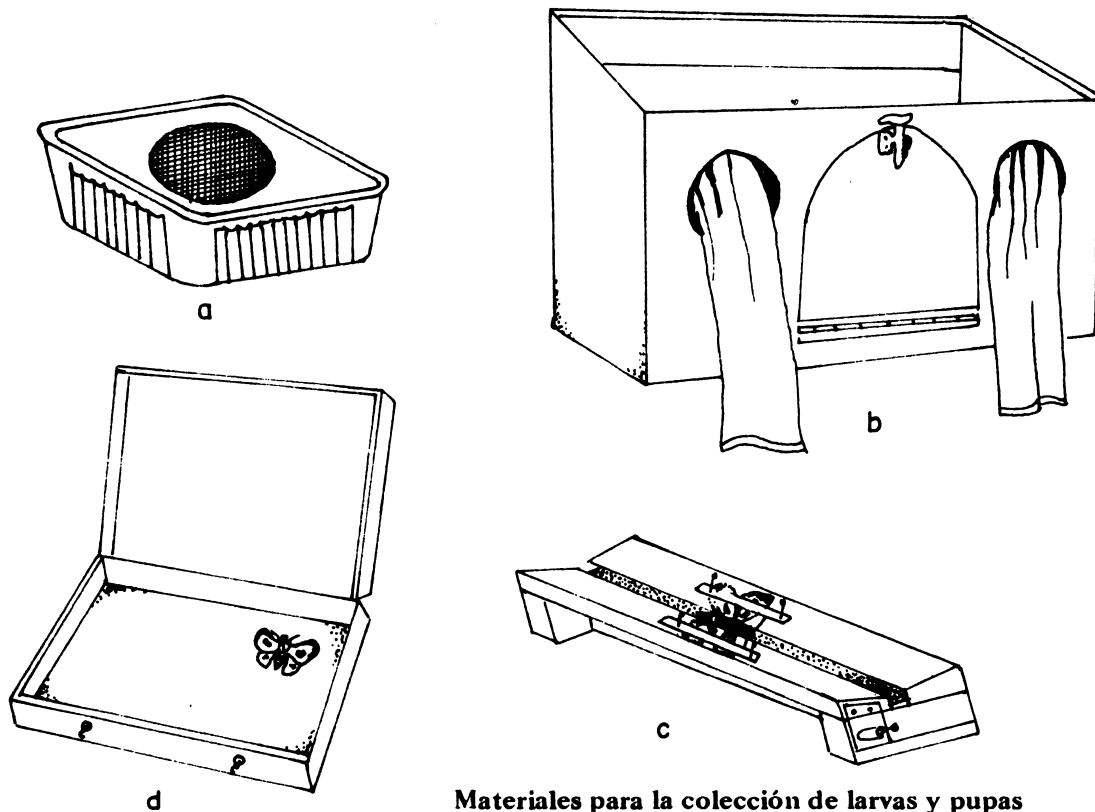


FIGURA 8: Trampa de luz negra



Materiales para la colección de huevos

- a . lupa de 10 aumentos
- b . tubo de colección de huevos en campo
- c . cápsula de individualización
- d . tubo de recuperación de parásitos.



Materiales para la colección de larvas y pupas

- a . caja de colección de campo
- b . caja de recuperación en laboratorio
- c . prensa extensora de alas
- d . caja de colección de insectos.

FIGURA 9: Materiales usados en la colección de plagas y sus enemigos naturales

su eclosión. La recuperación de larvas y pupas se efectuó en cajas especiales donde se les colocó con alimentos hasta su empupamiento y salida de adultos.

Una vez conseguido el material en estado adulto, se procedió a su identificación e inclusión en los cuadros de evaluación. Ello permitió obtener los resultados sobre fluctuación poblacional que se muestran a continuación.

RESULTADOS

La fluctuación poblacional de *Heliothis zea*, *Euxesta sororcula* y *Pococera atramentalis* en el Callejón de Huaylas, se presenta de la siguiente manera.

Heliothis zea (Boddie)

Este lepidóptero de la familia Noctuidae, es conocido también con otros nombres como *Bombix obsoleta* F., *Phalamia zea* (B), *Heliothis umbreosus*, *Heliothis armigera* B. y *Helicoverpa zea*. En el país, su nombre común es el de 'Mazorquero'. Es un insecto de difícil control por medios químicos, por las características de su ataque. A esto se agrega la topografía de la zona en estudio, que aumenta las dificultades de control.

Las fluctuaciones de las poblaciones de adultos, trapeados en las zonas agroclimáticas del Callejón de Huaylas, se observa en las Figuras 10 y 11. Así mismo, las correlaciones lineales entre la población de este insecto, trapeado a lo largo de 32 meses (1981-1983) y los factores climáticos en cuatro localidades de la zona en estudio, se aprecian en el cuadro 1.

CUADRO 1.— Correlaciones lineales entre la población de *Heliothis zea* trapeadas en 32 meses y los factores climáticos de cuatro localidades del Callejón de Huaylas.

	X1	X2	X3	X4
Y1	- 0.7352 (**)	0.1881	-0.1045	0.0502
Y2	- 0.3598	0.3185	-0.5346 (*)	0.2974
Y3	- 0.5267 (*)	0.0731	—	—
Y4	- 0.3983	-0.0518	-0.1533(**)	-0.1962

Significación (*)	-0.01	(**)	-0.001		
Y1 =	Población trapeada de <i>H. zea</i> en la zona alta	X1 =	23 meses del año		
Y2 =	Población trapeada de <i>H. zea</i> en la zona media	X2 =	Precipitación mensual		
Y3 =	Población trapeada de <i>H. zea</i> en la zona baja 2	X3 =	Temperatura máxima		
Y4 =	Población trapeada de <i>H. zea</i> en la zona baja 1	X4 =	Temperatura mínima		

Existe correlación negativa con alta significación entre las poblaciones trapeadas en la zona alta (Picup) y los 32 meses de trabajo. De igual manera, en la zona baja 2 (de maíces amiláceos) existe significación negativa entre las poblaciones y el tiempo de trapeo (32 meses). Es decir, disminuye la población de *H. zea* conforme transcurre el tiempo.

Con relación a la precipitación y temperaturas máximas y mínimas, sólo se encontró correlación negativa en la población de la zona media (Huanchacpampa) y las temperaturas máximas.

Las correlaciones entre las poblaciones de *Heliothis zea* trapeadas, muestran que existe significación entre las localidades de la zona alta y baja de maíces duros, así como también, en-

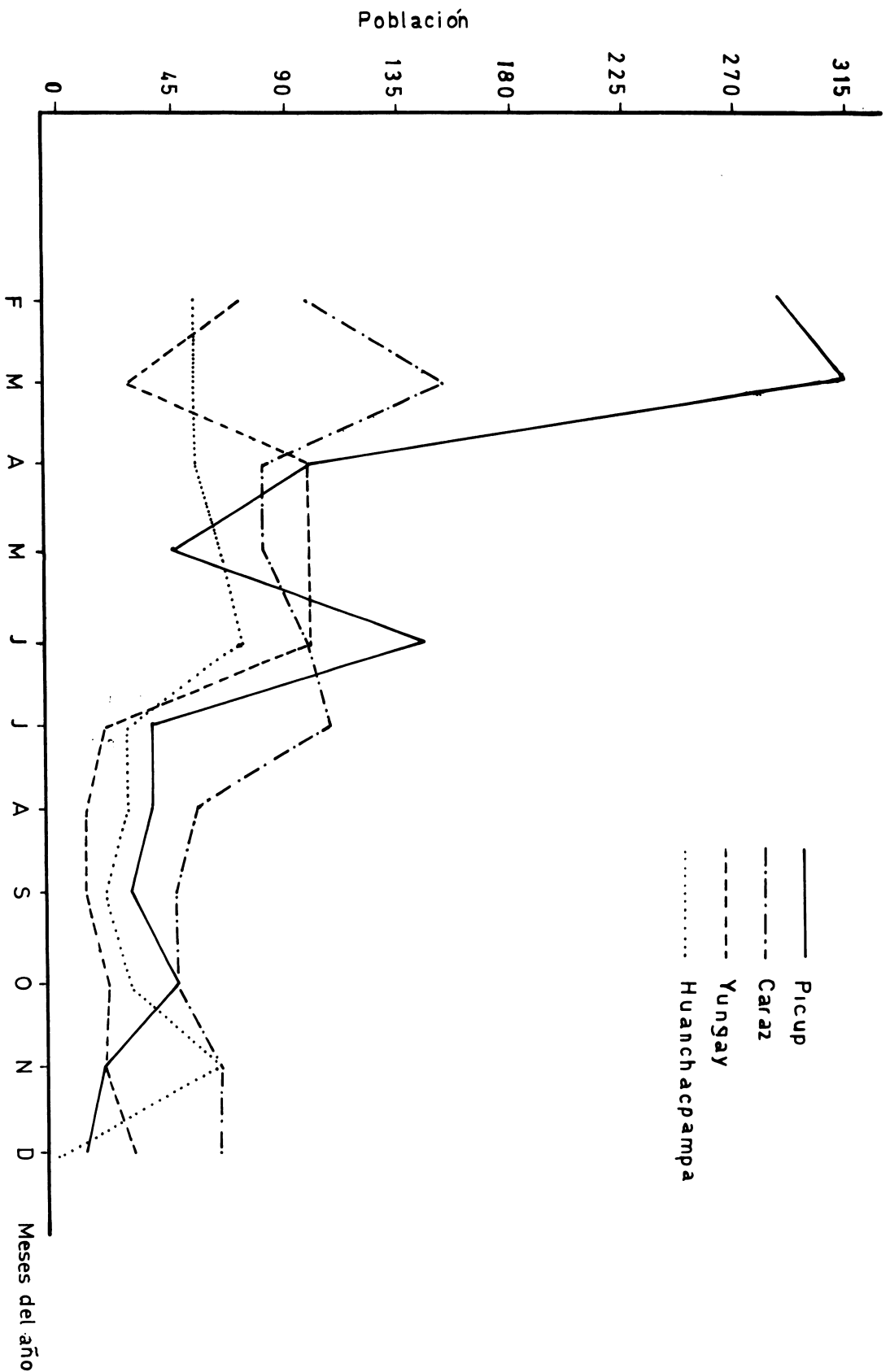


FIGURA 10: Fluctuación poblacional de *Heliothis zea* en el Callejón de Huaylas, durante el año 1982.

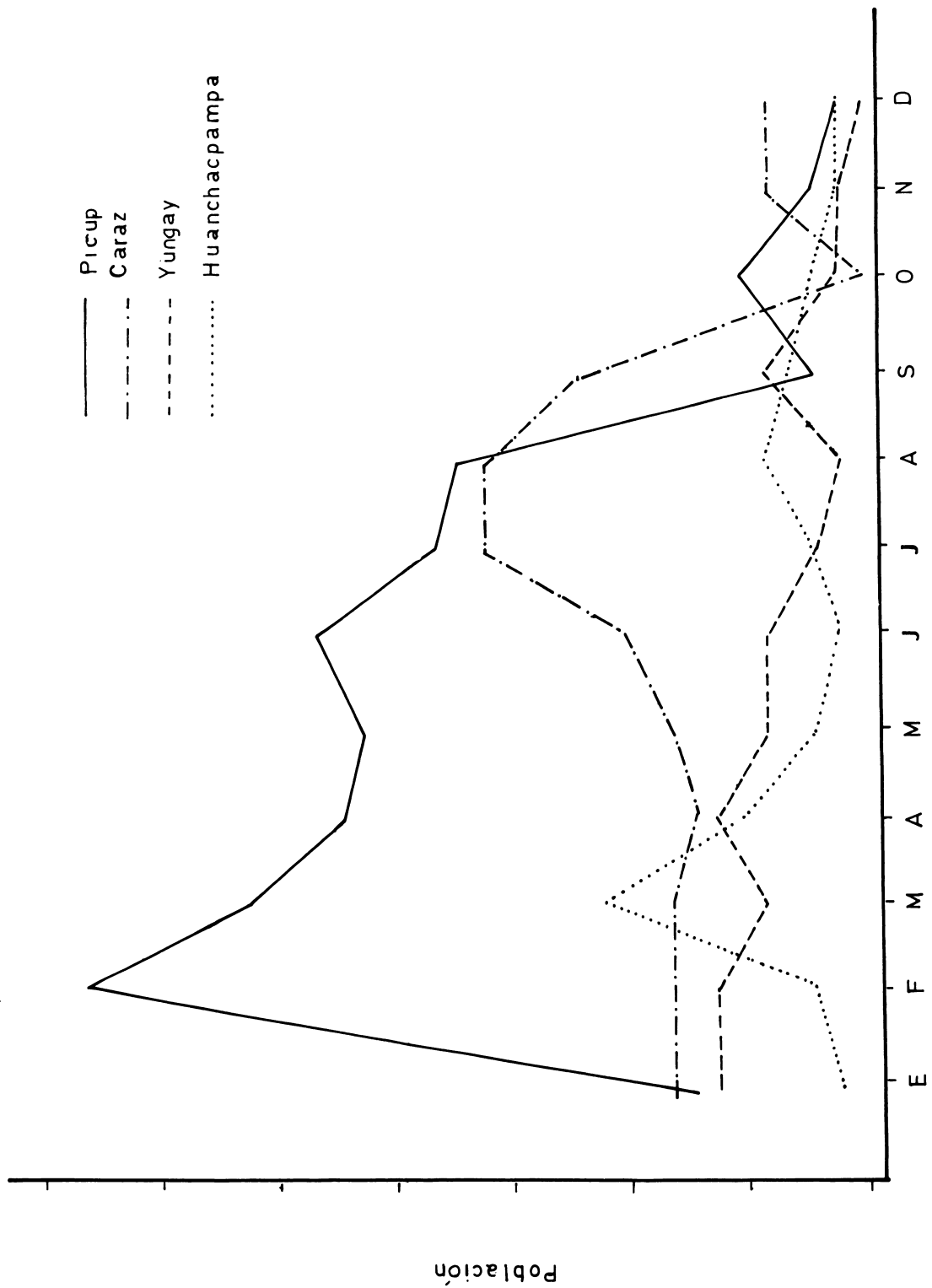


FIGURA 11: Fluctuación poblacional de *Heliothis zea* en el Callejón de Huaylas, durante el año 1983.

tre las localidades media y baja de maíces amiláceos (Cuadro 2).

CUADRO 2.— Correlaciones de poblaciones del *Heliothis zea* en cuatro localidades del Callejón de Huaylas.

Correlaciones	L1	L2	L3	L4
L1	1.0000**	0.4105	0.3138	0.5402 *
L2	0.4105	1.0000**	0.5977*	0.4347
L3	0.3138	0.5977*	1.0000**	0.3145
L4	0.5402*	0.4347	0.3134	1.0000**
No. de datos:	23	Significación :		* -0.01 ** -0.001

Localidad situada en la:

- L1 = Zona alta de cultivos de maíz amiláceo 3 000 a 3 500 msnm (Huaraz)
- L2 = Zona media de cultivos de maíz amiláceo 2 600 a 3 000 msnm (Carhuaz)
- L3 = Zona baja de cultivos de maíz amiláceo 2 400 a 2 600 msnm (Yungay)
- L4 = Zona baja de cultivos de maíces duros 2 200 a 2 400 msnm (Caraz)

En lo referente a posturas de *Heliothis zea* en pistilos de maíz, se aprecian de setiembre a febrero, teniendo los mayores niveles, en la zona alta en febrero, en la zona media, en diciembre; y en la zona baja en octubre. (Ver cuadro 3).

CUADRO 3.— Promedio de huevos de *H. zea* evaluados (con frecuencia de 15 días) en cuatro campos (100 plantas por campo) por zonas agroclimáticas del Callejón de Huaylas durante la campaña 1981-84.

Meses	No. Promedio de huevos de <i>Heliothis zea</i>		
	Zona Alta	Zona Media	Zona baja 2
1982	Set.	—	7
	Set.	—	19
	Oct.	—	25
	Oct.	—	58 (*)
	Nov.	—	12
	Nov.	—	20
	Dic.	—	90
	Dic.	20	110 (*)
1984	Ene.	50	25
	Ene	62 (*)	—
	Feb.	28	—
	Feb.	10	—

(—) No existe floración

(*) No. más alta de huevos por zona

Estas evaluaciones fueron tomadas como promedios de dos campos de cultivo en cada zona agroclimática para cada una de las campañas. Analizando el porcentaje de pérdidas, éstas coinciden con la fluctuación de las poblaciones en las dos zonas agroclimáticas donde se trabajó con este muestreo. Estos nos dan una idea de los porcentajes de pérdidas que causa este insecto sobre todo cuando el clima le es favorable (precipitaciones normales).

CUADRO 4.— La evaluación de daños ocasionados por el complejo *H. zea* y *E. sororcula* referido a las cosechas en las zonas agro-climáticas alta y media del Callejón de Huaylas para las campañas 1981-82 y 1983-84 .

Campaña	Zona alta			Zona Media		
	o/o M.D.	o/o M.S.	o/o P.	o/o M.D.	o/o M.S.	o/o P.
1981-82	100	0	50.46	64	36	23.79
1983-84	56	44	22.62	100	0	50.52

o/o M.D. Porcentaje de mazorca dañadas
o/o M.S. Porcentaje de mazorcas sanas
o/o P. Porcentaje de pérdidas

CUADRO 5.— Evaluaciones promedio de 100 mazorcas por campo de maíz (4 campos) considerando los números de mazorcas dañadas y larvas de *Euxesta* en las zonas agr-climáticas del Callejón de Huaylas.

Meses	Zona Alta			Zona Media			Zona Baja 2		
	M.D.	No. Lvs.	Lvs/m	M.D.	No. Lvs.	Lvs./m	M.D.	No. Lvs.	Lvs/m
1982									
Set.	—	—	—	—	—	—	10	150	15.0
Oct.	—	—	—	14	1 070	76.4	40	544	13.6
Nov.	—	—	—	48	2 680	55.8	58	1 450	25.0
Dic.	—	—	—	48	4 752	99.0	—	—	—
1983									
Ene	10	20	2	—	—	—	—	—	—
Feb.	59	531	9	—	—	—	—	—	—
Mar.	66	858	13	—	—	—	—	—	—
Total	135	1 409	10.43(*)	110	8 502	77.29(*)	108	2 252	19.85(*)

M.D. — Mazorcas dañadas por *Euxesta*
No. Lvs. — No. de larvas de *Euxesta* encontradas en las mazorcas.
Lvs/m. — Promedio mensual de larvas de *Euxesta* por mazorca.
(*) — Promedio total de larvas de *Euxesta* por mazorca.

El cuadro 5 nos muestra la incidencia de este díptero en las zonas agro-climáticas del Callejón de Huaylas, encontrando el mayor número de mazorcas dañadas en la zona agro-climática alta, en Marzo con un promedio de 13 larvas por mazorca, sin embargo el mayor número de larvas por mazorca, la encontramos en la zona media en diciembre con promedios de 99 larvas por mazorca.

Analizando los promedios vemos que en la zona media existen un menor número de mazorcas dañadas, teniendo promedios altos de ataque de larvas por mazorca por consiguiente con un mayor daño. Esto nos hace pensar que la característica de comportamiento que presenta en esta zona *Euxesta sororcula* es el gregarismo con relación a las otras zonas agro-climáticas del Callejón de Huaylas.

En lo referente a *Pococera atramentalis* Led. se tuvo:

CUADRO 6.— Promedio de cuatro campos de maíz evaluado. No. de mazorcas dañadas y larvas de *Pococera atramentalis*, en las zonas agro-climáticas del Callejón de Huaylas (tomándose 100 mazorcas por campo).

	Meses	Zona Baja			Zona Media		
		M.D.	No. Lvs.	Lvs./M.	M.D.	No. Lvs.	Lvs/M.
1982	Set.	2.0	2.0	1.0	—	—	—
	Oct.	10	12	1.2	—	—	—
	Nov.	12	8	0.6	6	15	2.5
	Dic.	20	30	1.5	15	12	0.8
1983	Ene.	—	—	—	22	25	1.1
Suma total:		44	52	1.18 (*)	43	52	1.2(*)

M.D. = Mazorcas dañadas por *Pococera atramentalis*
 No. Lvs. = Número de larvas de *Pococera atramentalis*
 Lvs./M = Promedio de larvas de *Pococera atramentalis* por mazorca.
 (*) = Promedio total de larvas de *Pococera atramentalis* por mazorca.

Por los resultados expuestos podemos deducir que *Pococera atramentalis* se presenta sólo en las zonas agro-climáticas media y baja del Callejón de Huaylas, teniendo un mayor número de mazorcas dañadas en la zona baja. Por lo general, su ataque está asociado con el de *Euxesta sororcula* y *Heliothis zea*. Es de notar que la época de cultivo de mayor incidencia de este Lepidóptero es en la maduración de los maíces.

CONCLUSIONES

Por lo observado en los cuadros y gráficos, la fluctuación poblacional de *Heliothis zea* está ligada al período de fructificación (de maíces amiláceos) de las principales campañas en cada zona agro-climática del Callejón de Huaylas. Teniendo como eje de reciclaje migratorio la zona media y baja 2 debido entre otros factores a la existencia de hospederos alternantes como es el caso del cultivo de claveles.

Las trampas de luz negra (ultravioleta) que se usaron para evaluaciones en algunos campos ejercieron control, medio que se evaluará para verificar la posibilidad de emplearlo como herramienta de control etológico.

El ataque de *Euxesta sororcula* tiene como eje la zona media del Callejón de Huaylas.

El ataque de *Pococera atramentalis* se circunscribe a las zonas media y baja del Callejón de Huaylas.

La implementación de un programa de control integrado requiere del conocimiento de la fluctuación poblacional de plagas y la ocurrencia de enemigos naturales, como base para la aplicación armónica y racional de medidas de control.

Considerando que el precio de la producción de maíz choclo por hectárea es de S/. 4'500,000 y los costos de producción representan S/. 1'500,000

el beneficio será de S/.3'000,000 por hectárea. Si a este beneficio se le deduce el 50 o/o de pérdida calculadas en el cuadro 6 tenemos que los agricultores sólo percibirán S/. 1'500,000 por campaña (1 US\$ = S/. 13,500).

Corresponde a la Estación Experimental de Huaraz continuar con este trabajo, para lo cual se le donó el equipo de evaluación y trampeo.

Es indispensable contar con personal evaluador entrenado y con experiencia para obtener conclusiones de mayor alcance en trabajos de control biológico, los cuales necesitan una investigación de por lo menos cinco años. El CICIU está apto para proporcionar el entrenamiento requerido y facilitar las instalaciones y manuales elaborados.

LITERATURA CONSULTADA

1. ALATA, JUAN. Lista de insectos y otros animales dañinos a la agricultura en el Perú. Lima, Ministerio de Agricultura, Manual No. 38, 1973. 176 p.
2. CLAUSEN, CURTIS. Entomophagens insect. New York, Mc Graw Hill, 1940. 612 p.
3. COMSTOCK, J.H. An introduction to entomolgy. New York, Vail Ballen Press, 1966.
4. DE BACH, PAUL. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. México, Continental, 1964. 949 p.
5. FIGUEROA, RAUL, INGA, E. y SALDIVAR, M. Priorización socio-económica para la investigación en productos agropecuarios, Lima, INIPA, 1979. 45 p.
6. KOGAN, J. *et al.* Bibliografía de artrópodos *Heliothis zea* y *Heliothis virescens*. New York, Soy Serie No. 17, 1982.
7. LICERAS, LUIS. En la sierra de Ancash el control biológico. Huaraz, Perú. El Huscarán, 22 de agosto de 1983.
8. PACORA, JUAN y VALDIVIESO LUIS. Informe de viaje al Callejón de Huaylas. Lima, Informe No. 15, 1983.
9. RAVEN, KLAUS. Orden hemíptera. Lima, Universidad Nacional Agraria, 1969. 123 p.
10. SARMIENTO, J. Evaluación de insectos. En Segundo curso intensivo de control integrado de plagas y enfermedades agrícolas. Lima, Universidad Nacional Agraria, Tomo I, Fascículo 8, 1981.
11. SARMIENTO, J. *et al.* Control químico del gusano de la mazorca *Heliothis zea* en maíces amiláceos. Lima, Revista Peruana de Entomología 17(1): 86–91.
12. SILVEIRA, N., IGUE, T. y ROSSETTO, C.J. Influencia de tipos de Armidithas luminoseas no pegamente de *Heliocoverpa zea* e *Utetheisa ornotrix*. Revista Peruana de Entomología 15(2): 227-230.
13. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA. PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION EN MAIZ. Generación y comprobación de tecnologías para el cultivo del maíz en la zona andina del Perú. Lima, UNA. Informativo de maíz (23): 15, 1979.
14. VALDIVIESO, LUIS y NUÑEZ, ELIZABETH. Plagas del maíz y sus enemigos naturales. Lima. INIPA e IICA, Manual Técnico No. 4, 1984. 84 p.

