

BIOLOGIA Y SECUENCIA ESTACIONAL DE PEREGRINUS MAIDIS (ASHMEAD) (HOMOPTERA: ARAEOPIDAE)

Rosmarina Marín L.¹Jorge Sarmiento²

RESUMEN

La biología de *Peregrinus maidis*, vector del "virus del enanismo rayado" (Maíz Mosaic Virus) y del "franqueado del maíz" (Maize Strip Virus) se estudió bajo condiciones constantes de temperatura: $25 \pm 2^\circ\text{C}$ y $60 \pm 10\%$ H.R. y bajo condiciones normales de ambiente que fluctuaron entre 18.6°C a 22°C y de 82% de H.R.

Los huevos son endofíticos e insertados en la nervadura central de las hojas y vainas. Tienen un período de incubación de 8 a 9 días. El período ninfal, para los que se alimentaron con hojas, fue de 16.9 días en condiciones constantes y 20.3 días para condiciones de medio ambiente.

Cuando se alimentaron con vainas de las hojas los períodos fueron 15.9 y 16.9 días respectivamente.

Los adultos presentaron formas braquípteras y macrópteras siendo el período ninfal mayor en los macrópteros y dentro de cada forma ligeramente más prolongado en las hembras.

El período de pre-oviposición fue de 10 a 15 días con una mayor capacidad de reproducción en las hembras braquípteras. Evaluaciones de campo durante doce meses mostraron que las mayores poblaciones se presentaron entre los meses de Diciembre a Mayo, decayendo fuertemente entre los meses de Junio a Noviembre.

SUMMARY

The biology and behaviour of *Peregrinus maidis*, vector of the maize Mosaic Virus and Maize strip virus were studied under constant conditions of temperature and Relative Humidity ($25 \pm 2^\circ\text{C}$ and $60 \pm 10\%$ H.R.) Another condition was with temperature of environment that fluctuated between 18.6 to 22°C and 82% R.H.

The eggs were inserted into the central vein of the leaf and pods. The incubation lasted 8 to 9 days. The ninfal period in specimens that it were fed with leaves was 16.9 days at constant conditions and 20.3 days in environmental conditions. In the case of individuals that were

fed with pods the ninfal period were 15.9 and 16.9 days for both conditions.

Adults were brachypterous and macropterous forms the ninfal period in macropterous was longer than in brachypterous. Into each form, the period was longer in females than in males.

Pre-oviposition period was 10 to 15 days, and the reproduction capacity was greater in brachypterous females.

Field sampling during a year showed that high populations of *P. maidis* occurred between December to May and low populations, between June to November.

INTRODUCCION

Peregrinus maidis constituye un nuevo problema fitosanitario del maíz en el Perú, su importancia no está ligada a los daños directos sino a los indirectos, por ser un agente vector de dos enfermedades virósicas. Ellas son: el franqueado del maíz, que ha sido detectado solamente en Ceja de Selva y el enanismo rayado, con amplia distribución. La incidencia del enanismo rayado en zonas como la Costa central y el Callejón de Huaylas tiene características alarmantes, alcanzando niveles superiores, del 40% que afectan seriamente la producción.

MATERIALES Y METODOS

La Biología de *Peregrinus maidis* se estudió en los laboratorios de Entomología de la Universidad Nacional Agraria, bajo 2 condiciones. Una de temperatura constante $25 \pm 2^\circ\text{C}$ y $60 \pm 10\%$ de Humedad Relativa y otra bajo condiciones normales de medio ambiente, que fluctuaron entre $18.6 - 22.2^\circ\text{C}$ y $80 - 82\%$ H. R.

La crianza se inició con adultos obtenidos del campo, los cuales fueron criados individualmente en jaulas reposterio con una botella de agua en la base para mantener fresco el alimento (Fig. 1). La descripción de los estados de desarrollo se realizó en base a individuos recién muertos y montaje en láminas microscópicas.

La longitud del cuerpo se tomó desde el ápice del Tylus, hasta el extremo caudal del abdomen, y el ancho cefálico, el espacio comprendido entre los márgenes de los ojos.

Las observaciones sobre el comportamiento se hicieron en laboratorio, complementadas con observaciones de campo.

Para el estudio de la secuencia estacional se realizaron observaciones semanales durante un período de 12 meses, tomando al azar 20 plantas por campo y registrándose el número de ninfas y adultos que se encontraba en 4 hojas incluyendo la vaina cuando la planta estaba desarrollada.

RESULTADOS

Los huevos son endofíticos e insertados en la nervadura central de las hojas y en las vainas. El estado ninfal presenta cinco estadios (Fig. 2).

En los adultos hay dos formas; algunos tienen alas largas (Macrópteros) y otras, cortas (Braquípteros) (Fig. 3 y 4).

Huevo: Es de color blanco con 0.79 mm. de longitud y de corium brillante y transparente de forma cilíndrica, algo piriforme, curvado, con los extremos romos; el extremo donde está el opérculo es más delgado que el extremo posterior. Durante la incubación se torna de color amarillento y al sexto día se puede apreciar las manchas oculares laterales de color rojo; antes de emerger los huevos aumentan de volumen y se puede ver a simple vista la proto-ninfa. Para emerger, la ninfa, empuja el huevo de la epidermis de la hoja, hacia afuera; inmediatamente después se abre el opérculo y la ninfa emerge con movimientos de atrás hacia adelante. El porcentaje de eclosión en laboratorio fue 68%.

6. Dpto. de Entomología UNA La Molina - Apartado 456, Lima.

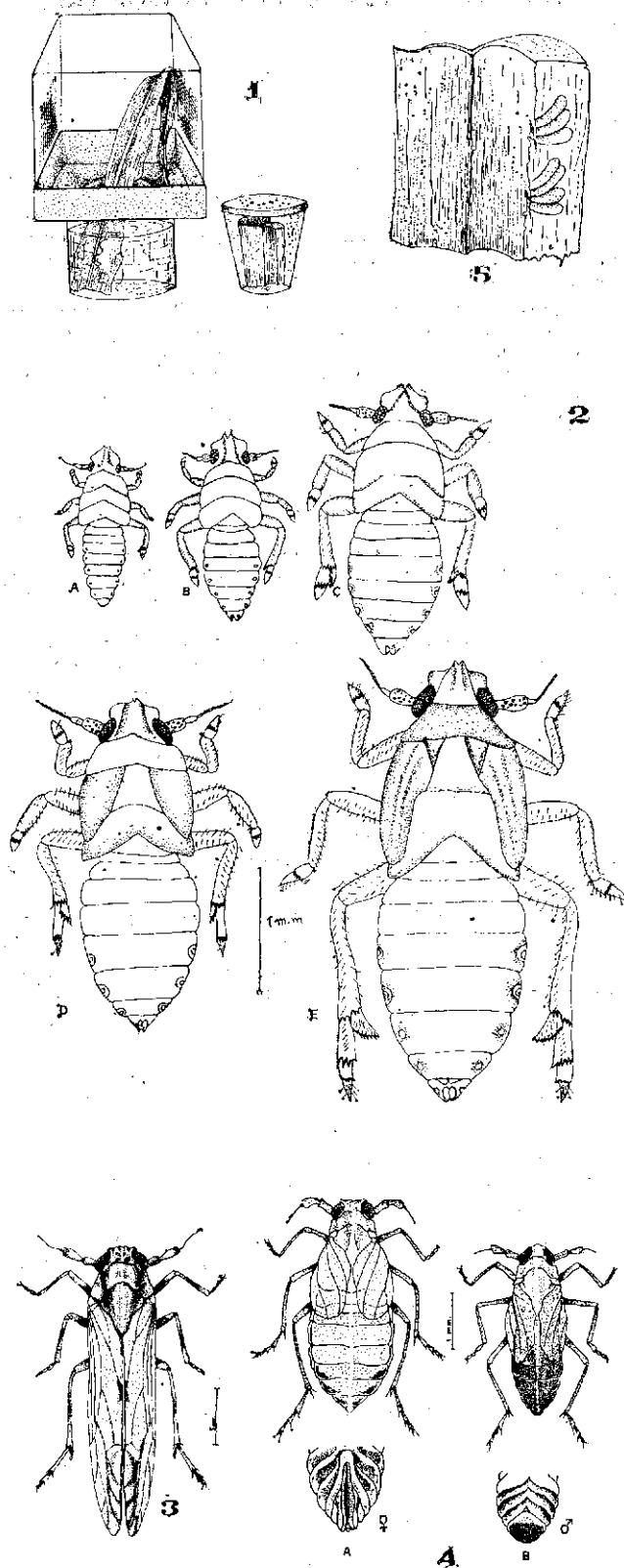


FIG. 1, jaula de crianza.— FIG. 2, estadios ninfales: A: ninfa I, B: ninfa II, C: ninfa III, D: ninfa IV, E: ninfa V.— FIG. 3, adulto macróptero.— FIG. 4, adulto braquíptero, hembra y macho.— FIG. 5, sección de una hoja mostrando las posturas de los grupos de huevos en una cavidad.

Ninfa I: La ninfa recién emergida es de color anaranjado amarillento, volviéndose de color blanco después de empezar la alimentación con 0.91 mm. de longitud. La cabeza es de forma transversa, con prolongaciones de aspecto cuadrangular, con depresiones circulares en la región frontal. Ojos compuestos, ovales de color rojo brillante, en el extremo posterior de la cabeza. Antenas insertadas debajo de los ojos, con 2 segmentos cortos y gruesos, presentando el pedicelo numerosos órganos sensoriales, y con el flagelo setiforme segmentado con la base más ancha, rostrum robusto y carinado, trisegmentado con el ápice de color negro alcanzando hasta las coxas posteriores. Con el protórax más desarrollado; mesotórax y metatórax del mismo tamaño. Abdomen oval alargado, apicalmente redondeado con aperturas de las glándulas en la parte posterior dorso lateral del abdomen.

Parte terminal con un par de placas anales. Patas cubiertas de setas, los 2 primeros pares más cortos, con el tarso apicalmente agudo; el 3er. par de mayor tamaño con dientes apicales en la tibia y con una espuela móvil ubicada en el ápice, y éste apicalmente dentado. El tarso es bisegmentado con una corona de dientes en el primer segmento.

Ninfa II: De color blanco con 1.2 mm de longitud presenta características similares a la Ninfa I, pero el rostrum alcanza el borde posterior de la coxa media. Mesotórax emarginado. Antenas y patas más desarrolladas.

Ninfas III: De color blanco cremoso con 1.7 mm de longitud. El rostrum alcanza hasta parte central de la coxa media. Esbosos alares meso y metanotales claramente visibles.

Ninfa IV: De color blanco cremoso, más oscuro que las ninfas anteriores con 2.2 mm de longitud. El rostrum alcanza las coxas medias. Los esbosos alares meso y metanotales son claramente visibles, alcanzando el primer segmento abdominal.

Ninfa V: De color cremoso a marrón claro con 2.7 mm de longitud. La cabeza y el tórax están ligeramente esclerotizados. Los ojos rojos más oscuros y el rostrum sobrepasa las coxas medias. El meso y metatórax bien desarrollados con alas prominentes; con las alas anteriores más largas que anchas alcanzando el 2do. segmento abdominal. Terga abdominal más oscura con aperturas de las glándulas color marrón oscuro, placas anales rectangulares esclerotizadas y divididas longitudinalmente. Las patas fuertes muy desarrolladas con las espinas tibiales y tarsales prominentes, tarso bien esclerotizado de color marrón oscuro.

Adulto Macróptero: Presenta color marrón oscuro y con 2.7 mm. de longitud. La cabeza y el tórax son marrón amarillentas al igual que la base del pedicelo de las antenas. Las alas cubren totalmente el cuerpo, son traslúcidas, con manchas oscuras en la superficie, venas prominentes. Parte posterior del abdomen blanco amarillento con áreas triangulares oscuras de color negro transversalmente dispuestas en tres bandas. Las patas son bien desarrolladas con hileras de cortas setas de color amarillento, fémures de color marrón con varias espinas y un gran espolón móvil en el ápice posterior. Tarso 3 segmentos. Las hembras son de mayor tamaño y más robustas que el macho. Presentan ovipositor en forma de

sable que cuando no está activado es guardado en un canal a lo largo de la porción ventral del abdomen. El macho es más delgado, de 2.7 de mm de longitud con el abdomen más oscuro y obtuso en la parte terminal donde las dos últimas bandas coalescen (Fig. 3).

Adulto Braquiptero: En esta forma la hembra color marón amarillenta con 3.4 mm de longitud, mientras que el macho oscuro y de 2.4 mm longitud. Las alas son cortas alcanzando solo hasta el 5to. segmento abdominal y los segmentos abdominales de color pardo oscuro, siendo más voluminoso que en los alados (Fig. N° 4).

CUADRO 1.— DIMENSIONES DE LOS DIVERSOS ESTADOS DE DESARROLLO DE PERÉGRINUS MAIDIS (MM)

ESTADOS	Ancho Cefálico			Tibia + Tarso			Longitud		
	Mín.	Máx.	Prom.	Mín.	Máx.	Prom.	Mín.	Máx.	Prom.
HUEVOS							0.70	0.84	0.79
NINFA I	0.096	0.12	0.11	0.22	0.25	0.24	0.82	0.96	0.9
II	0.014	0.17	0.16	0.38	0.41	0.39	1.03	1.27	1.2
III	0.22	0.24	0.23	0.62	0.79	0.70	1.3	1.8	1.7
IV	0.26	0.29	0.27	0.86	0.94	0.89	1.9	2.3	2.2
V	0.31	0.34	0.32	1.2	1.3	1.2	2.4	3.2	2.7
ADULTOS MACROPTEROS									
— Hembra	0.24	0.28	0.25	1.8	1.9	1.8	3.4	3.8	3.6
— Macho	0.2	0.24	0.22	1.5	1.6	1.6	2.6	2.8	2.7
ADULTOS BRAQUIPTEROS									
— Hembra	0.26	0.28	0.27	1.4	1.6	1.6	3.2	3.5	3.4
— Macho	0.18	0.25	0.21	1.4	1.6	1.5	2.3	2.5	2.4

Ciclo de Desarrollo

En los cuadros 2 y 3 se presentan la duración del período ninfal bajo las dos temperaturas y las dos medios de alimentación empleados. Se encontró que a mayor temperatura el período fue más corto; relacionada con el alimento, la duración fue menor con vainas, especialmente bajo temperatura baja. Para ambas temperaturas el período ninfal fue menor en las formas braquípteras tanto en machos como en hembras..

CUADRO 2.— DURACION EN DIAS DEL PERIODO NINFAL DE PERÉGRINUS MAIDIS BAJO CONDICIONES DE 25 ± 2oC Y 60 ± 10% R. R.

Estadios	HOJA			VAINA		
	Mín.	Máx.	X	Mín.	Máx.	X
Ninfa I	3	3	3	3	3	3
II	3	3	3	3	3	3
III	3	4	3	3	3	3
IV	3	4	3.44	3	4	3.5
V	3	4	3.83	3	4	3.5
Total *	15	19	16.27	15	17	15.9

* Hembras Macropteras: 18 días Machos Macropteros: 16 días
 ,, Braquipteras: 17 días ,, Braquipteros 15 días

CUADRO 3.— DURACION EN DIAS DEL PERIODO NINFAL DE PERÉGRINUS MAIDIS BAJO CONDICIONES DE 18.6 - 22.2oC Y 80-82% H. R.

Hospedero Estadios	Hoja			Vaina		
	Mín.	Máx.	X	Mín.	Máx.	X
Ninfa I	4	4	4.38	3	3	3
II	3	4	3.69	3	3	3
III	4	5	4.38	3	4	3.73
IV	3	4	3.61	3	4	3.5
V	3	5	4.23	3	5	3.75
Total *	17	23	20.29	15	19	16.98

* Hembras Macropteras 19 Machos Macropteros 17
 ,, Braquipteros 18 ,, Braquipteros 16

En el cuadro 4 se presenta la duración de los diversos estados del insecto obtenido el promedio de los 2 tipos de alimento. En todos los casos los períodos fueron menores para la mayor temperatura.

CUADRO 4.— PROMEDIOS EN DIAS DEL CICLO VIDA PERÉGRINUS MAIDIS (ASHM)

Estados	18.6 a 22.2oC	25 a 27oC
	incubación	9
Ninfa I	3.7	3
II	3.4	3
III	4	3
IV	3.6	3.4
V	4	3.7
Preoviposición	10.2	8.3
Oviposición	15	10.4
Longevidad hembra	28.2	22
Longevidad macho	25.9	21
Ciclo total hembra	81	64.8
Ciclo total macho	53	45.1

Oviposición y Capacidad de Reproducción

Las hembras para ovipositar hacen una incisión en la cara superior de la nervadura central o en la vainas. Para tal fin mantienen su ovipositor en ángulos rectos a su cuerpo y deja en cada cavidad de 1 a 4 huevos, formando filas de 20 a 30.

Los huevos quedan insertados oblicuamente y cubiertos por una sustancia blanco-cerosa secretada por la hembra, que con el tiempo se endurece dejando en la hoja una serie de manchas blancas.

Las hembras vírgenes no ovipositaron, pero al disectar el abdomen se encontraron huevos bien desarrollados. Las hembras braquípteras ovipositaron mayor número de huevos que las macropteras encontrándose en promedio de 147 huevos en las primeras y 106 en las segundas (Cuadro 5).

CUADRO 5.— DURACION EN DIAS PERIODOS DE OVIPOSICION Y CANTIDAD DE HUEVOS POR HEMBRA DE PEREGRINUS MAIDS (ASHM)

No. del individuo	MACROPTERAS		BRAQUIPTERAS	
	Días de Oviposic.	No. de huevo	Días de Oviposic.	No. de Huevos
1	10	106	17	219
2	4	52	8	76
3	9	158	13	175
4	5	46	19	203
5	21	151	15	175
6	16	91	14	130
7	17	172	24	117
8	17	82	25	179
9	15	86	10	110
10	13	120	9	91
Promedio	12.7	106.4	15.4	147.5
Mínimo	4	52	8	91
Máximo	21	172	25	219

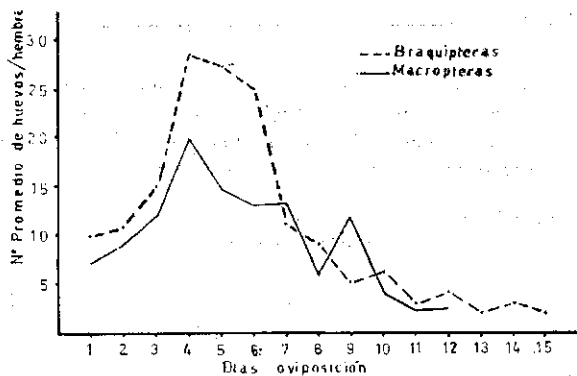


GRAFICO 1.— RITMO DE OVIPOSICION. PROMEDIO DIARIO DE PEREGRINUS MAIDIS.

Comportamiento

Bajo condiciones de campo las ninfas son semi-gregarias localizándose en grandes números en la base de las hojas y en el lado interno de las vainas. Durante la alimentación de la savia excretan abundante líquido azucarado y transparente que cubre la superficie de las hojas y de los tallos provocando el desarrollo del hongo de la fumagina, en caso de fuertes infestaciones.

Las poblaciones de ninfas comparadas con las del adulto fueron siempre considerablemente mayores. Las ninfas son activas y caminan de costado en todas las direcciones y saltan al ser perturbadas. Para mudar fijan las uñas pretarsales en la hoja y luego de 15 a 30 minutos dejan las exuvias en la superficie de la hoja.

Los adultos también tienen hábitos gregarios, se les puede observar posados en las hojas o formando grandes grupos con las ninfas en el cogollo de las plantas pequeñas. Excretando abundante líquido flocooso que se deposita en las hojas.

Las formas braquípteras no vuelan pero saltan. El apareamiento ocurre tan pronto los insectos alcanzan la madurez y se realizan durante el día y tiene una duración de 30 a 60 minutos.

Los hábitos de oviposición varían con la edad de la planta. Cuando la planta es pequeña los huevos son depositados en la nervadura central de las hojas y en los tallos tiernos. Cuando la planta es más madura en el interior de las vainas. Después de la aparición de la panoja, los huevos son depositados en las brácteas que cubren la mazorcas tiernas. Cuando las plantas se secan y el tejido es duro, migran a otros campos, tan pronto como el maíz emerge del suelo. Los adultos son longevos, encontrándose que las hembras braquípteras tuvieron mayor longevidad que las macrópteras (Cuadro 6).

CUADRO 6.— DURACION EN DIAS DE LA LONGEVIDAD DEL ADULTO PEREGRINUS MAIDIS (ASHM)

No. del individuo	HEMBRAS		MACHOS	
	Macrópteras	Braquípteras	Macrópteros	Braquípteros
1	36	49	22	29
2	43	37	20	24
3	45	60	19	35
4	34	34	28	22
5	37	61	30	33
6	43	40	25	27
7	48	51	27	19
8	47	59	33	25
9	30	48	15	30
10	35	52	31	28
Mínimo	30	37	15	19
Máximo	48	61	33	35
Promedio	39.8	49.6	25	27

La proporción de formas en laboratorio fue de 58% de braquípteras y 42% de macrópteras.

Se ha podido observar que la cigarrita solo ataca el maíz y como hospedero alternativo "grama china" *Sorghum halepense*.

Daños: La cigarrita ataca al maíz varios días después del brotamiento, las plantas atacadas mostraron una apariencia amarillenta. El líquido excretado favorece al desarrollo del hongo *Capnodium*, cubriendo la planta, el líquido azucarado también atrae a las hormigas y otros insectos.

Cuando las poblaciones resultan extraordinariamente numerosas el ataque es severo, una sola hoja contiene más de 1,000 huevos. Como resultado, la nervadura principal se torna de color rojo y finalmente se seca. Esta condición se presenta en varias hojas por planta.

Ocurrencia estacional

Las observaciones sobre la ocurrencia estacional expresadas el número de individuos por hoja se presenta el gráfico 2.

Las poblaciones alcanzaron altas densidades durante los meses de verano incluyendo los meses de diciembre a abril. A partir de mayo las poblaciones empiezan a bajar hasta el mes de agosto, en que alcanzan niveles más bajos. Durante setiembre y octubre la población tiende a incrementarse, pero manteniendo niveles bajos. A partir de noviembre se observa un rápido incremento que

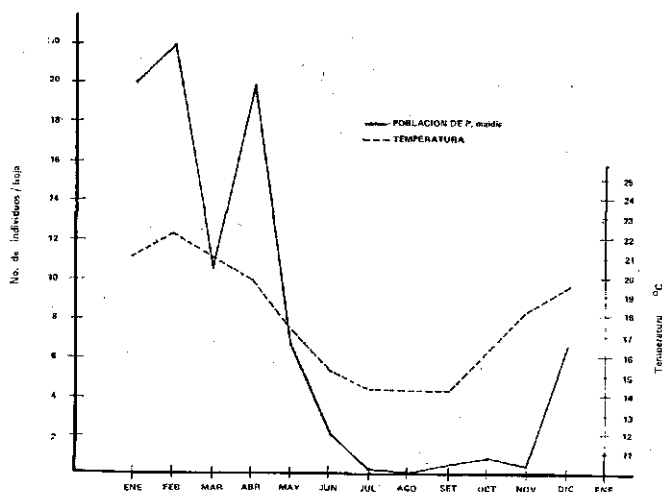


GRAFICO 2.— SECUENCIA ESTACIONAL DE PEREGRINUS MAIDIS (CAMPAÑA 1977-78).

coincide con el aumento de temperatura registrada en zonas de La Molina.

Las temperaturas más bajas en las zonas de La Molina ocurrieron entre los meses de julio a setiembre.

La acción del hongo *Entomophthora* que momifica a los adultos dejándolos adheridos a las hojas, se observó desde

el mes de abril alcanzando alta incidencia en agosto, por lo que se considera conjuntamente con las temperaturas uno de los factores más importantes en reducir las poblaciones de *Peregrinus* durante el invierno.

Agradecimiento

Los autores agradecen al Ing. Jaime Castillo por la colaboración en la identificación del Hongo Entomófago y de los Virus, al Dr. P. G. Aguilar por la revisión del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

- CASTILLO J. 1981. Control Integrado de Plagas y Enfermedades Agrícolas (Segundo Curso Intensivo). Tomo II.
- FULLAWAY, D. T. 1918. The Corn Leaf Hopper (*Peregrinus maidis* Ashm.) Board of Commissioners of Agriculture And Forestry No. 4.
- RAVEN K. Homoptera. Copias mimeografiadas del Curso: Sistemática Insectos I.
- RISCO B. SAUL. 1966. *Perkinsiella sacharicida* Kirdaldy (Fulgoroidea: Delphacidae), un insecto nuevo para caña de azúcar en América. Rev. Per. Ent. 9(1). 180.
- . 1966. Notas adicionales sobre el "saltahoja" de la caña de azúcar *Perkinsiella sacharicida* K. Rev. Per. Ent. 9(1): 181-184.
- . 1966. Primeros resultados y observaciones en relación al "saltahoja" de la caña de azúcar. Rev. Per. Ent. 9(1): 185-187.