

ACAROS ASOCIADOS AL CULTIVO DE MARACUYA (*Passiflora edulis*, var. *Flavicarpa*, Degener) EN EL VALLE DEL CAUCA (COLOMBIA) Y BIOLOGIA DE *Tetranychus mexicanus* (ACARI: TETRANICHIDAE)*

Norberto Hernández E.
Héctor A. Vargas
José Iván Zuluaga**

RESUMEN

Estudios realizados en la zona del departamento del Valle del Cauca, donde el cultivo de maracuyá se ha extendido a diferentes localidades, indican que asociados al maracuyá existe un complejo de ácaros entre los cuales se destacan especies de hábitos alimenticios fitófagos y predadores. Su reconocimiento e identificación permitió establecer que *T. mexicanus* es la especie de mayor incidencia en el cultivo y afecta principalmente las plantaciones en el período productivo. Bajo condiciones de laboratorio se estudiaron los aspectos de la biología de *T. mexicanus* encontrándose que éste tiene un rápido desarrollo, un corto ciclo de vida y presenta una típica epimorfosis.

INTRODUCCION

Colombia en los últimos años ha incrementado la producción y exportación de maracuyá, planta de origen tropical, cuyo fruto ha tenido gran aceptación en el mercado internacional. Con él se prepara uno de los mejores jugos y concentrados del mundo (3). Esta situación ha dado lugar a que en el departamento del Valle, el cultivo de maracuyá se haya extendido a diferentes localidades.

Una de las consecuencias desfavorables del aumento de áreas con este cultivo, es el incremento de problemas fitosanitarios, entre los cuales se destacan los ácaros fitófagos que han alcanzado gran significancia como plaga de importancia económica.

Existen varias hipótesis que explican las explosiones de las poblaciones de ácaros en las últimas décadas: un incremento del potencial reproductivo asociado a las condiciones nutricionales de los hospedantes por el uso de fertilizantes y plaguicidas; un efecto del detrimento de los plaguicidas sobre enemigos naturales (5) y, la aparición de formas resistentes (14).

Un manejo de la población de ácaros fitófagos será satisfactorio en la medida en que las técnicas de control se basen en el conocimiento de la plaga. Existen algunos trabajos sobre reconocimiento de ácaros en maracuyá. Para el departamento de Antioquia, Urueta (13) señala a *Tetranychus mexicanus* como tetraniquido asociado al cultivo; de otra parte, Flechtmann (4) indica para el Brasil las siguientes especies: *T. mexicanus* (Mc Gregor), *T. desertorum* Banks, *Brevipalpus phoenicis* (Geisjkes) y *Polyphagotarsonemus latus* (Banks).

Con el fin de conocer algunos aspectos de la plaga que sirvan como base para la aplicación adecuada de medidas de control, se realizó este estudio cuyos objetivos fueron: reconocer e identificar las especies de ácaros asociados al maracuyá; determinar la especie de mayor incidencia; estudiar la biología

y hábitos de la especie más importante, en cuanto a distribución e intensidad de daño al cultivo.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en las instalaciones de la empresa Grajales Hermanos, a nivel de campo y laboratorio, ubicada en el municipio La Unión, departamento del Valle, Colombia, situada a 964 metros de altura, con temperatura promedio de 24°C y humedad relativa aproximada de 70%.

En esta zona del norte del Valle se encontraban sembradas, en el momento de hacer el estudio, aproximadamente 111 hectáreas de maracuyá ubicadas en diferentes localidades dentro del distrito de riego RUT del HIMAT (Roldanillo, La Unión, Toro). Los lotes se distribuyeron por grupo, de acuerdo con el tiempo que llevaban sembrados, así: cultivos hasta 8 meses, cultivos entre 9 y 15 meses y cultivos mayores de 16 meses. Para la toma de la muestra se seleccionaron dos sitios por plaza (0,64 hectáreas). Las plantas se dividieron en tres sectores, de acuerdo con su posición en el sistema del cultivo: en T. modificado o tipo mantel (3); en superior, y en medio e inferior; por cada uno de los sectores se tomaron al azar cinco hojas.

La determinación de la especie de ácaro fitófago de mayor incidencia se estableció teniendo en cuenta su densidad de población, evaluada mediante una escala con los siguientes grados y números de ácaros por hoja: 0: 0; 1: 1 a 10; 2: 11 a 20; 3: 21 a 40; 4: 41 a

* Trabajo presentado como tesis de grado, Universidad del Valle.

** Respectivamente, Biólogo, Universidad del Valle. A.A. 25360, Cali, Colombia; profesor del departamento de Biología, Universidad del Valle; profesor de la Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Palmira.

50; 5 más de 50 ácaros por hoja, respectivamente. La intensidad de daño al cultivo se evaluó por medio de una escala visual de daño en las hojas (Figura 1).

Las muestras llevadas al laboratorio fueron observadas por medio de un microscopio estereoscopio; el conteo de la población se hizo de acuerdo a las formas móviles y huevos.

Con los ácaros colectados se realizaron montajes en láminas portaobjetos, de acuerdo con la metodología expuesta por Kranz (7). Para su identificación, se hicieron envíos a acarólogos especialistas: Carlos H.W. Flechtmann (Universidad de Sao Paulo, Piracicaba,

Brasil), Gilberto J. de Moraes (University of California, Estados Unidos de América) y E.E. Lindquist (Biosystematic Research Institute, Canadá).

Los aspectos de la biología de la especie de ácaro fitófago de mayor importancia en el cultivo se estudiaron en condiciones de laboratorio, a temperatura de 24 a 26°C y humedad relativa de 74 a 76%. Para facilitar el manipuleo y observación de los ácaros, se empleó una modificación de la técnica del disco de hoja propuesto por Siegler (11); se cortaron discos de hojas de maracuyá de dos centímetros de diámetro, y se colocaron posteriormente en cajas de petri provistas de una capa de algodón humedecida con agua destilada.

El ciclo de vida se estudió sobre 137 discos de hojas, donde se colocaron hembras adultas y una vez obtenida la postura, aquella era retirada dejando de tres a cuatro huevos por disco. A partir de este momento se realizaron observaciones cada 6 y 12 horas. Se determinó la duración para cada uno de los estados. Respecto a la oviposición, se colocaron 66 deutoninfas hembras, de las cuales el 40% estaban acompañadas por machos para asegurar la fecundación y las restantes colocaron huevos por partenogénesis. Las observaciones se hicieron cada 6 y 12 horas, las posturas eran cuantificadas y eliminadas. Para determinar la longevidad de machos y hembras, se colocaron sobre discos de hoja 90 deutoninfas de las cuales el 60% eran deutoninfas hembras y el 40% deutoninfas machos. Después de emerger como adulto se observaron cada 12 horas. Se determinó el tiempo de duración para cada sexo.

Para establecer la relación de sexos, se tomaron muestras de hojas a nivel de campo y mediante observación directa con la ayuda de un microscopio estereoscopio se determinó la proporción de sexos de acuerdo al número de machos y hembras hallados.

RESULTADOS Y DISCUSION

Reconocimiento e identificación de Ácaros.

Los ácaros fitófagos son una plaga limitante para el cultivo de maracuyá, afectan los cultivos en períodos productivos, atacan sus hojas y producen clorosis.

Con base en el reconocimiento e identificación efectuados en las diferentes localidades, se pudo constatar la existencia de un complejo de ácaros asociado al cultivo, entre los cuales se destacan especies de hábitos alimenticios fitófagos correspondientes a las familias Tetranychidae y Tenuipalpidae y predadores pertenecientes a la familia Phytoseiidae.

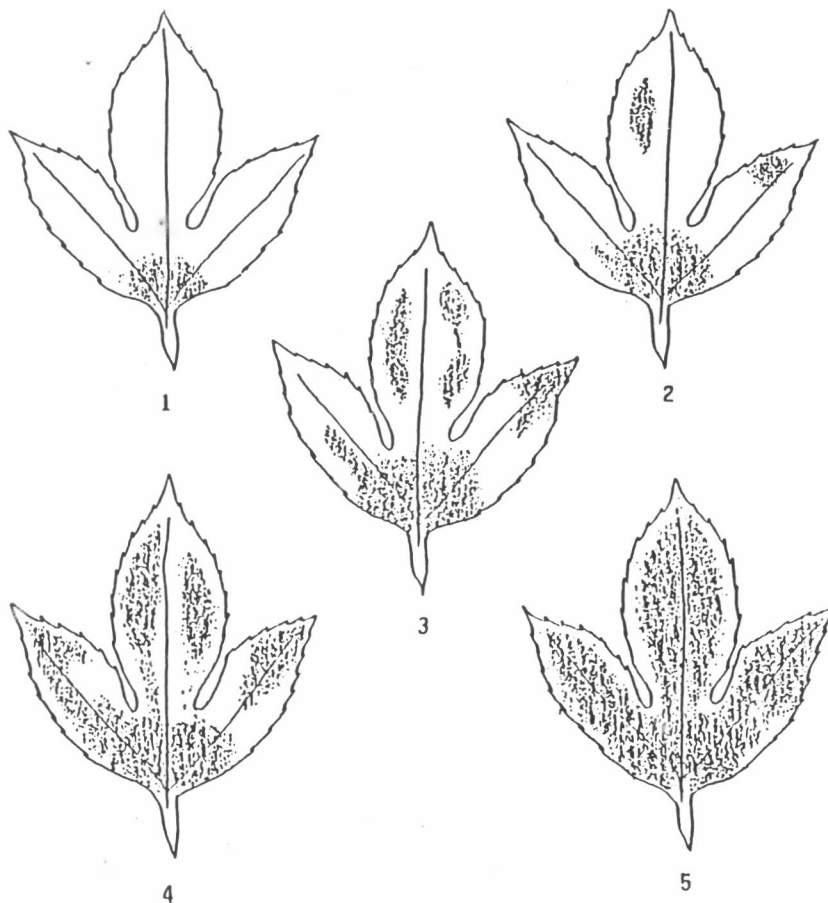


Figura 1. Esquema de la secuencia de los grados de daño producido por *T. mexicanus* en hojas de maracuyá visto por el haz (1 = 1-20% área, 2 = 21-40% área, 3 = 41-60% área, 4 = 61-80% área, 5 = 81-100% área).

También se encontraron en este cultivo, otras familias de ácaros con diversos hábitos alimenticios, tales como: Tarsonemidae, Tydeidae, Winterschmidtiidae= Saproglyphidae.

En la Tabla 1 se detallan las especies con sus respectivos hábitos alimenticios.

Estratificación y determinación de especie de ácaro fitófago de mayor incidencia

De acuerdo al sistema del cultivo, T. modificado o tipo mantel (3) se encontró que el complejo de ácaros fitófagos presenta mayor porcentaje de población en el sector medio de la planta, encontrándose un promedio de 60% de *T. mexicanus*, 58% de *T.*

desertorum y 69% de *B. phoenicis*. (Tabla 2).

Esto probablemente se debe a que el maracuyá en dicho sector presenta abundante follaje lo que permite que muchas hojas se traslapen, proporcionen protección ante factores adversos y brinde mayor sustrato, por lo cual es un sitio que se recomienda tener en cuenta para realizar muestreos y evaluaciones de poblaciones de ácaros fitófagos.

Respecto a la especie de ácaro fitófago con mayor incidencia en el cultivo, se encontró que *T. mexicanus* presenta mayor densidad de población y los lotes en período productivo muestran mayor número de tetraníquidos.

Plantaciones con 27 meses de sembradas, a la fecha del muestreo presentaban más de 50 ácaros *T. mexicanus* por hoja en el 71,5% de la muestra analizada, mientras que en las especies *T. desertorum* y *B. phoenicis* se encontraron hasta 10 arácnidos por hoja, correspondiente al 2,0% y 10,5% respectivamente de la muestra estudiada, es decir el mayor porcentaje de la muestra no contenía estas especies de ácaros. Los resultados se consignan en la Tabla 3.

En cuanto al índice de daño en el cultivo es importante tener en cuenta que las 3 especies pueden encontrarse en una misma hoja y dado que el daño ocasionado por *T. mexicanus* y *T. desertorum* es similar, se tomó en conjunto pero teniendo en cuenta que la segunda especie tiene presencia esporádica.

El daño ocasionado por los tetraníquidos se manifiesta por la presencia de puntos blanco-amarillentos que degeneran en manchas cloróticas al aumentar la población de ácaros, mientras que el tenuipalvido produce manchas cloróticas directamente.

Teniendo en cuenta que *T. mexicanus* presenta mayor densidad de población, se consideró como la especie de ácaro fitófago responsable de la mayor área foliar afectada en el cultivo (figura 2).

La población de ácaros fitófagos se incrementa durante períodos secos y de alta temperatura (3), especialmente *T. mexicanus*, por lo tanto son épocas de mayor cuidado ya que los tetraníquidos muestran alta tasa reproductiva durante dicha temporada (2,5), presentándose como consecuencia formación de abundantes colonias que defolían el cultivo rápidamente y acortan el ciclo productivo del mismo (3).

Biología de *T. mexicanus*

Característicamente este ácaro presenta un tamaño promedio de 392 micras, un color verde-amarillento con dos manchas de color marrón en el dorso y produce abundante telaraña.

TABLA 1. Familias, género y especies de ácaros asociados al cultivo de maracuyá en el Norte del Valle y sus respectivos hábitos alimenticios.

Familia	Especies	Hábito Alimenticio
Tetranychidae	<i>Tetranychus mexicanus</i>	fitófago
	<i>T. desertorum</i>	fitófago
Tenuipalpidae	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	fitófago
Phytoseiidae	<i>Euseius caseriae</i>	predador
	<i>E. naindaime</i>	predador
	<i>E. concordis</i>	predador
	<i>Amblyseius</i> aff. <i>curiosus</i>	predador
	<i>A. aeralis</i>	predador
	<i>Typhlodromalus peregrinus</i>	predador
	<i>Iphiseiodes zuluagai</i>	predador
Tarsonemidae	<i>Tarsonemus</i> aff. <i>stammeri</i>	fungívoro
	<i>Fungitarsonemus</i> sp.	fungívoro
Tydeidae	<i>Lorryia</i> aff. <i>formosa</i>	fungívoro
	<i>Tydeus</i> (<i>Eotydeus</i>) sp.	fungívoro
	<i>Tydeus</i> (<i>Afrottydeus</i>) aff. <i>munsteri</i>	fungívoro
Winterschmidtiidae		
Saproglyphidae	<i>Oulenzia</i> sp.	saprófago

TABLA 2. Distribución porcentual promedio de las tres especies de ácaros fitófagos, de acuerdo a los tres sectores de la planta, según el sistema de T. modificado.

Especie	Sector Inferior %	Sector Medio %	Sector Superior %
<i>T. mexicanus</i>	34	60	6
<i>T. desertorum</i>	42	58	0
<i>B. phoenicis</i>	17	69	14

TABLA 3. Porcentaje de la densidad de población de las especies de ácaros fitófagos en Maracuyá, de acuerdo a la edad de la plantación y a la escala de densidad de población.

Edad de la plantación	Tamaño de muestra	Escala densidad de población	T. mexicanus		T. desertorum		B. phoenicis	
			Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
27 meses (La seca 5)	200	0	0	0	191	95.5	117	88.5
		1	0	0	4	2.0	21	10.5
		2	6	3.0	3	1.5	1	0.5
		3	12	6.0	1	0.5	1	0.5
		4	39	19.5	1	0.5	0	0
13 meses (La seca 11)	140	5	143	71.5	0	0	0	0
		0	1	0.7	131	93.6	118	84.3
		1	6	4.3	9	6.4	22	15.7
		2	24	17.1	0	0	0	0
		3	21	15.0	0	0	0	0
12 meses (La Seca 1B)	170	4	38	27.1	0	0	0	0
		5	50	35.7	0	0	0	0.0
		0	11	6.5	159	93.5	76	44.7
		1	14	8.2	10	5.9	64	37.6
		2	48	28.2	0	0	14	8.2
8 meses (Estambul)	195	3	28	16.5	1	0.6	3	1.8
		4	30	17.6	0	0	2	1.2
		5	39	22.9	0	0	11	6.5
		0	91	46.7	193	98.9	193	98.9
		1	72	36.9	2	1.1	2	1.1
		2	29	14.9	0	0	0	0
		3	3	1.5	0	0	0	0
		4	0	0	0	0	0	0
		5	0	0	0	0	0	0

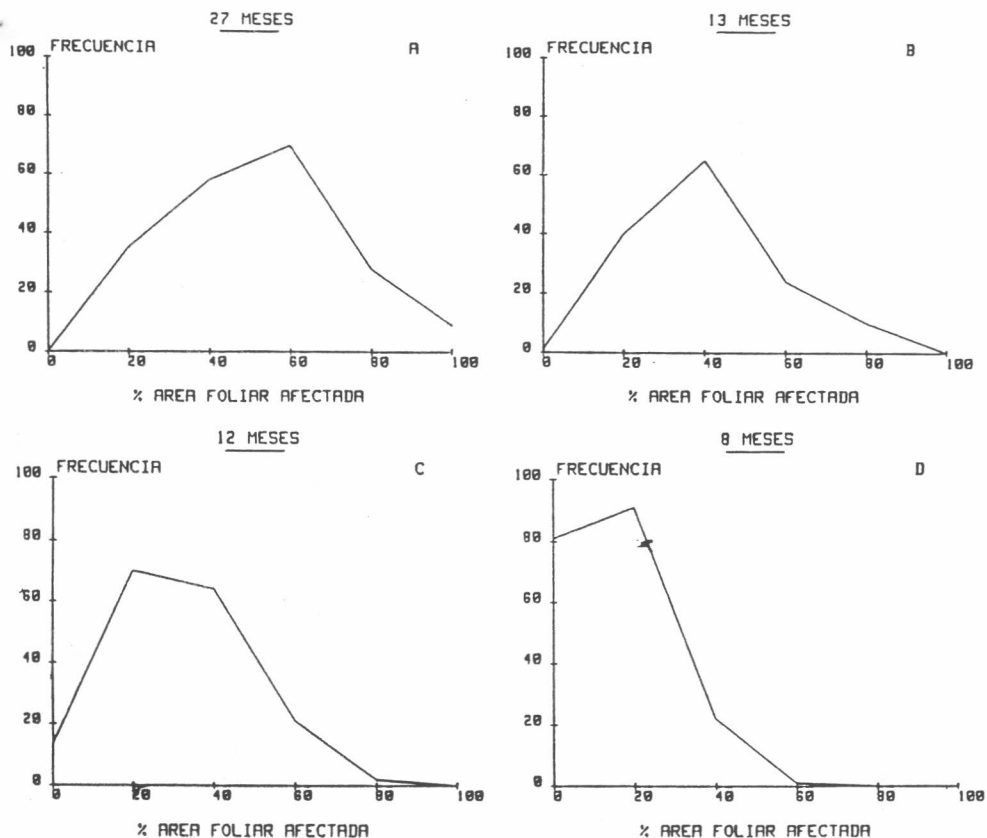


Figura 2. Distribución de la frecuencia del % del área foliar afectada por *T. Mexicanus* y *T. desertorum* de acuerdo con la edad del cultivo.

T. mexicanus tiene relativamente un rápido desarrollo y un corto ciclo de vida, presenta una típica epimorfosis (15); los estados en el ciclo de vida son: huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto; cada estado inmaduro es precedido por un estado quiescente (5).

El ciclo de vida (de huevo a huevo) para *T. mexicanus* presenta una duración de 14 a 15 días (figura 3); hasta la emergencia del estado adulto se encontró que el período es más largo para las hembras que para los machos el cual fue de 12,21 días y 11,49 días respectivamente, encontrándose que este fenómeno también se presenta para otros tetraníquidos (10). Sin embargo, los resultados en cuanto al tiempo de duración para cada sexo difieren a los obtenidos por Paschoal (8) quien encontró para la misma especie una duración de 20 y 18 días respectivamente. El tiempo de desarrollo para una misma especie puede variar, dependiendo de la planta hospedante y de la temperatura ambiental (1,6,9,12).

En la Tabla 4 se detalla el tiempo de duración para cada estado de desarrollo de *T. mexicanus* (♀).

Fecundidad

T. mexicanus presenta un tipo de reproducción por arrenotoquia al igual que otros tetraníquidos (1,5); hembras vírgenes producen huevos que dan origen a machos, mientras que las hembras copuladas producen huevos que dan origen a ambos sexos. El número de huevos colocados varía según el caso, obteniéndose un promedio total de 16,7 huevos por hembra y 0,7 huevos por hembra por día y 45,5 huevos por hembra y 2,2 huevos por hembra por día respectivamente. Las hembras fecundadas presentan un pico máximo de producción de huevos hacia el día 14 con 3,3 huevos por día por hembra (figura 4), mientras que las hembras vírgenes presentan su máxima oviposición en los primeros 4 días con 1,37 huevos por día por hembra (figura 4).

Boudreaux (1), sostiene que una hembra Tetranychidae puede colocar de 2 a 3 y hasta 15 a 20 huevos por día y un total de 50 a 100 huevos durante su ciclo.

Se constató que la longevidad para las hembras fue de 25,7 días mientras que para los machos fue de 19,9 días.

El proceso de cópula se lleva a cabo inmediatamente la hembra ha emergido como adulta al igual que otros tetraníquidos (1). Los machos detectan la teliocrisálida por contacto y esperan hasta que la hembra se libere por completo de la exuvia, ayudándola en este proceso. El macho se coloca debajo de la hembra y dobla hacia arriba el extremo de su abdomen realizando la cópula que puede durar hasta 60 segundos.

En cuanto a la relación de sexos se encontró que por cada macho hay 3,6 hembras; Boudreaux, (1), sostiene que la relación de sexos al parecer depende de la cantidad de espermatozoides que reciba la hembra en la cópula.

Estos aspectos sobre la biología de *T. mexicanus* indican que este ácaro tiene un potencial de multiplicación rápido y su reproducción partenogénica lo incrementa aún más; ésto explica una de las causas del aumento de la población que tiene que ver indudablemente con la relación ácaro-planta hospedante (15) y el papel que juegan las condiciones ambientales sobre este fenómeno.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados de este estudio, se puede concluir que asocia-

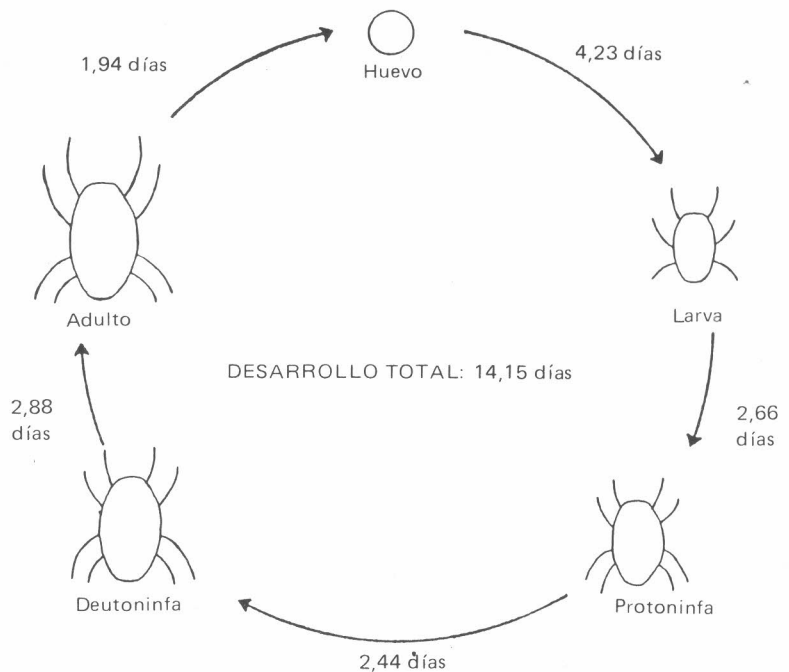


Figura 3. Ciclo de vida de *Tetranychus mexicanus* a 24-26°C 74-76% H.R.

TABLA 4. Duración en días, de los diferentes estados de *T. maxicanus* (♀).
T = 24-26°C, H.R. = 74-76%.

Estado	N	Máximo	Mínimo	Promedio X	Coefficiente de variación
Incubación	115	5,63	3,25	4,23	10,36%
Larva	108	2,63	1,00	1,69	25,59%
Ninfocrisálida	103	1,38	0,63	0,97	21,45%
Protoninfa	95	2,08	1,13	1,49	21,20%
Deutocrisálida	89	1,63	0,63	0,95	22,08%
Deutoninfa	83	2,83	1,13	1,87	25,46%
Teliocrisálida	78	1,38	0,63	1,01	13,12%
Preoviposición	75	3,38	1,25	1,94	34,38%

dos al cultivo de maracuyá se presenta un complejo de ácaros fitófagos correspondientes a las especies *T. maxicanus*, *T. desertorum* y *B. phoenicis*. La primera especie es la que registra mayor densidad de población e igualmente es la responsable del mayor índice de daño ocasionado al cultivo. Las tres especies tienden a ocupar el sector medio de la planta, de acuerdo con el sistema de siembra. Otras especies de ácaros relacionados con el maracuyá y de diferentes nivel trófico, corresponden a las familias Phytoseiidae: *Euseis caseariae*, *E. naindaime*, *E. concordis*, *Amblyseius aff. curiosus*, *A. aeralis*, *Tuphlodromalus peregrinus* e *Iphiseio-*

des zuluagai; Tarsonemiidae: *Tarsonemus aff. stammeri* y *Fungitarsonemus sp.*; Tydeidae: *Lorryia aff. formosa*, *Tydeus (Eotydeus sp., T. (Afrotydeus) aff. stammeri*; Saprogllyphidae: *Oulenzia sp.*

El desarrollo total de *T. maxicanus* presenta una duración de 14, 2 días, pasando por las fases activas y de quiescencia alternas de : huevo, larva, minfocrisálida, protoninfa, deutocrisálida, deutoninfa, teliocrisálida y adulto. El número de huevos producidos por las hembras copuladas y hembras vírgenes es diferente; el promedio

es de 45,5 y 16,6 huevos por hembra respectivamente.

MITES ASSOCIATED TO PASSION FRUIT CROP (*Passiflora edulis*, var. *Flavicarpa*, Degener) IN VALLE DEL CAUCA (COLOMBIA) AND BIOLOGY OF *Tetranychus maxicanus* (ACARI: TETRANYCHIDAE)

SUMMARY

Some studies developed in the north of Valle del Cauca, Colombia (where the passion fruit crop has extended to different locations with an increase of phytosanitary problems) indicate that there is an acari complex associated to the passion fruit, such as species with different feeding habits, phytophagus and predatory mites. The recognition and identification of these species let us determine that *T. maxicanus* is the major one in the crop, affecting the crops in its productive period preferently. Many aspects of the biology of *T. maxicanus* have been studied under laboratory conditions, and it was found that this mite has a fast development and a short life cycle, presenting a typical epimorphosis.

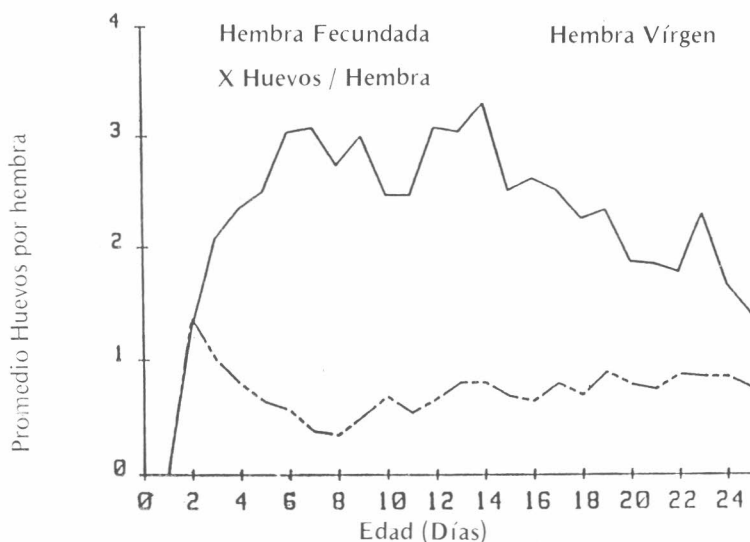


Figura 4. Curva de oviposición diaria para hembras Vírgenes y fecundadas de *T. Mexicanus*.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Boudreaux, H.B. 1963. Biological aspects of some phytophagous mites. *Ann. Rev. Entomol.*, 8: 137-154.
2. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali (Colombia) 1982. Acaros presentes en el cultivo de yuca y su control; guía de estudio para ser usada como complemento de la unidad audiovisual sobre el mismo tema. Cali,, CIAT p. 20-21.
3. Chacón, C.A. 1987. El cultivo de maracuyá en el Valle del Cauca. En: Asociación de Ingenieros Agrónomos del Valle. Producción de frutales en el Valle del Cauca. Palmira, Secretaría de Agricultura y Fomento del Valle. p. 135-141.
4. Flechtmann, C.H.W. 1983. Acaros de importancia agrícola. Sao Paulo, Livraria Nobel S.A. 120 p.
5. Huffaker, C.B.; McMurtru, J.A. 1969. The ecology of tetranychid mites and natural control. *Ann. Rev. Entomol.* 14:125-174.
6. Jeppson, R.L.; Keifer, H.H.; Baker, E. E. 1975. Mite injurious to economic plants. Berkely, University of California Press.
7. Krantz, G.W. 1978. A manual of acarology. Oregon. St. Univ. Book Stores, Carvallis, Oregon. U.S.A. p. 77-98.
8. Paschoal, A.D. 1968. Sobre a biologia do acaro **Tetranychus mexicanus**(Acarina: Tetranychidae). Nota previa. Solo, centro acad. "Louiz se Queiroz, Piracicaba". 60 (1): 67-70.
9. Puttasawamy; Channabasavanna, C.P. 1981. Influence of host plant on reproductive biology on **Tetranychus neocaledonicus**. *Indian. J. Acarol* 6 (1/2): 72-76
10. Rodríguez, M. 1979. Ciclo biológico del ácaro carmin **Tetranychus cinnabarinus** (Acari: Tetranychidae). *Scienc. Tec. Agric. Cítricos y otros frutales.* 2(3): 52-61.
11. Siegler, E.H. 1947. Leaf-disk technique for laboratory test of acaricides. *J. Econ. Entomol.* 40:208.
12. Tanigoshi, L.K.; Hoyt, S.C.; Browne, R.W.; Logan, J. A. 1975. Influence of Temperature of population increase of **Tetranychus mcDanieli** (Acarina: Tetranychidae). *Ann. Entomol. Soc. Am* 68(6): 972-978.
13. Urueta, E.J. 1978. Arañas rojas (Acarina: Tetranychidae) del departamento de Antioquia *Rev. Col. Entomol.* 1(2-3): 1-14.
14. Urueta, E.J. 1980. Taxonomía, biología y ecología de Acaros. *Soc. Col. Entomol.* **En:** Seminario de Acaros Fitófagos. Buga, 1980. Bogotá, Socolen. 1980.
15. Van de Vrie et al. 1972. Ecology of Tetranychid mites and their natural enemies. A review. *Hilgardia.* 41(13): 343-345, 381-382.