

Incidencia del ácaro plano, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), según la fenología del guayabo y condiciones ambientales de Mara, Zulia, Venezuela

Incidence of flat mite, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), according to the phenology of guava and environmental conditions of Mara, Zulia, Venezuela

Y. Petit¹, M. Quirós de G.¹, A. Sánchez-Urdaneta², N. Poleo¹,
I. Dorado¹ y C. González³

^{1,2}Departamento Fitosanitario y Departamento de Botánica, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia. Maracaibo, Zulia, Venezuela.

³Centro Socialista de Investigación y Desarrollo Frutícola y Apícola, (CESID Frutícola- Apícola), CORPOZULIA, Mara, Zulia, Venezuela.

Resumen

La densidad poblacional de plagas varía con la fenología y condiciones ambientales (CA). Se describe la incidencia de *Brevipalpus phoenicis* (BP) considerando la fenología del guayabo y las condiciones ambientales en dos ciclos productivos. En 16 plantas.semana⁻¹ se evaluaron: brotación (%BRO), floración (%FLO), fructificación (%FRUC) y frutos en crecimiento (%FCRE); se contaron los ácaros en ocho frutos.planta⁻¹; las CA se midieron con estación Davis®/VantagePro. En el primer ciclo, el número total más alto de BP fue 1.709 ácaros/marzo/2009, en plantas con 43% FCRE y 25% BRO; con CA: temperatura (T) 27°C, humedad relativa (HR) 76%, precipitación (PPT) 5mm, velocidad del viento (VV) 9 km.h⁻¹ y evapotranspiración (ET) 0,39 mm.día⁻¹. En el segundo ciclo, el total más alto de BP fue 4.138/septiembre/2009, en plantas con 37%FCRE. 24%BRO, CA; T=30°C; HR=76%; PPT=68 mm; VV=5 km.h⁻¹ y ET=0,37 mm.día⁻¹. La incidencia alta del ácaro, bajo condiciones de Mara, coincidió con altos %FCRE y %BRO.

Palabras clave: Tenuipalpidae, guayabo, condiciones climáticas.

Recibido el 22-11-2012 ● Aceptado el 30-6-2014

Autor de correspondencia e-mail: magallyq@gmail.com

Proyecto financiado por FONACIT N° G-2002000588 y Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia.

Abstract

Pest population density changes with phenology and environmental conditions (EC). The incidence of *Brevipalpus phoenicis* (BP) was described, considering the phenology of guava plants and environmental conditions in two crop cycles. Sprouting (%BRO), blooming (%FLO), fructification (%FRUC) and growing fruit (%FCRE) were evaluated in 16 plants·week⁻¹; mites were counted from eight fruits·plant⁻¹; EC were measured with a Davis®/VantagePro station. During the first production cycle the highest total number of mites was 1709/March/2009, plants were with 43%FCRE and 25%BRO; EC: temperature (T) 27°C, relative humidity (RH) 76%, precipitation (PPT) 5 mm, wind speed (WS) 9km·h⁻¹ and evapotranspiration (ET) 0.39mm day⁻¹. In the second cycle production, the highest total number of mites was 4138/September/2009, plants were in 37%FCRE, 24% BRO and EC: T=30 °C; RH=76%; PPT=68mm; WS=5km·h⁻¹ and ET=0.37mm.day⁻¹. The highest mite incidence in Mara, environmental conditions coincided with high % FCRE and % BRO.

Key words: Tenuipalpidae, guava, environmental conditions.

Introducción

La altiplanicie de Maracaibo, en la región noroccidental del estado Zulia, Venezuela, presenta un potencial apreciable para la producción de frutales tropicales, destacándose el cultivo del guayabo (*Psidium guajava* L.), el cual ha tenido excelente adaptación a las condiciones agroecológicas de la zona, con rendimientos elevados y buena calidad de los frutos (Sánchez-Urdaneta *et al.*, 2007). Sin embargo, a la par también se han adaptado diversos problemas entomológicos, como la mota blanca del guayabo, *Capulinia* sp. y acarológicos, como la incidencia de *Oligonychus psidium* (Camacho *et al.*, 2002).

En la zona existen dos épocas que corresponden a los “picos” máximos de cosecha de la guayaba (Esparza *et al.* 1993): el primero de noviembre a febrero y el segundo pico de junio a agosto, los cuales según Tong *et al.* (1991)

Introduction

Maracaibo's plain, located at the north-west of Zulia state, Venezuela, presents a great potential for the production of tropical fruits, outstanding guava (*Psidium guajava* L.), which has had an excellent adaptation to the agroecological conditions of the area, with high and good quality yields (Sánchez-Urdaneta *et al.*, 2007). However, different entomologic problems have occurred, such as *Capulinia* sp. and mites, as well as the incidence of *Oligonychus psidium* (Camacho *et al.*, 2002). There are two peaks in the area that correspond to the maximum harvesting “peaks” of guava (Esparza *et al.* 1993); the first occurs from November to February, and the second from June to August, which according to Tong *et al.* (1991) are related to the precipitations, being a key factor in the productive cycles of the field area,

están relacionados a las precipitaciones, siendo factor clave en los ciclos productivos en la zona de estudio, lo cual en conjunto con las prácticas de manejo hace que las plantas produzcan material vegetativo o reproductivo en los diferentes meses del año, influyendo sobre la fluctuación poblacional de estos organismos. Por lo general las épocas secas benefician a las poblaciones de estos organismos (Hoy, 2011), pero lo contrario también puede ocurrir en otras especies.

El guayabo es hospedero de diversos ácaros, entre los cuales Camacho *et al.* (2002) mencionan a *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), reportado para el municipio Mara como uno de los más comunes e importantes, entre otros no menos importantes como *Tuckerella ornata* (Tucker), *Oligonychus psidium* Estebanes y Baker, y varios Eriophyoidea. Según Flores *et al.* (2011), los daños causados por los ácaros a las plantas debido a sus hábitos alimenticios dependen generalmente de las condiciones del medio, el estado fisiológico de la planta y de la naturaleza de las sustancias inyectadas como toxinas o reguladores de crecimiento. Para Quirós-González *et al.* (2009) y Solarte *et al.* (2010), la fenología de las plantas influye sobre los insectos y ácaros que viven en ellas lo cual determina, junto con otros factores, su presencia y abundancia a lo largo del ciclo productivo del cultivo.

Para la zona de Mara no existe información que describa el ciclo productivo y la etapa fenológica del cultivo en que las poblaciones del ácaro plano inciden en números altos, tomando en cuenta las condiciones ambientales predominantes. Esta información ser-

which along to the handling practices cause that plants produce vegetative or reproductive material in different months of the year, influencing on the population fluctuation of these organisms. Generally, the dry seasons benefits the populations of these organisms (Hoy, 2011), but the opposite can also happen in other species.

Guava is the perfect host of different mites, among these Camacho *et al.* (2002) mention *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), reported in Mara county as one of the most common and important mites, as well as *Tuckerella ornata* (Tucker), *Oligonychus psidium* Estebanes and Baker, and some Eriophyoidea. According to Flores *et al.* (2011), the damages caused by mites to the plants due to the food habits generally depend on the environment conditions, the physiological status of the plant and the nature of injected substances such as toxins of growing regulators. Quirós-González *et al.* (2009) and Solarte *et al.* (2010) say that the phenology of the plant influences on the insects and mites and live on these plants, which determines among other factors, their presence and abundance throughout the productive cycle of the crop.

There is not any information in Mara that describes the productive cycle and the phenology phase of the crop, where the population of flat mite influences on high numbers, considering the predominant environmental conditions. This information could be the basis of future and more detailed researches about the handling of this mite problem in the corresponding season, as well as to

virá de base a investigaciones más detalladas sobre el manejo de este problema acarológico en la época que lo amerite, así como también para informar a los productores sobre la época a considerar como importante teniendo como guía los meses del año y la fenología de la planta.

El objetivo del presente trabajo fue describir la incidencia del *Brevipalpus phoenicis* considerando la fenología del guayabo y las condiciones ambientales en dos ciclos productivos del cultivo en el municipio Mara, estado Zulia, Venezuela.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el campo experimental de guayabos del Centro Socialista de Investigación y Desarrollo Frutícola y Apícola (CESID-Frutícola y Apícola), CORPOZULIA ubicado en la zona norte de la cuenca del Lago de Maracaibo (10°49'46,6"LN y 71°46'29,2"LO) municipio Mara, estado Zulia, Venezuela, en una zona de vida clasificada como bosque seco tropical. La precipitación promedio anual para el período estudiado fue de 477,5 mm con régimen bimodal, dos períodos de máxima (junio, noviembre 2009) y dos mínimas (enero, agosto 2009). La temperatura promedio anual fue de 28,4°C y 78,5% de humedad relativa. Se realizaron en total 64 muestreos, en dieciséis plantas seleccionadas al azar, se evaluó semanalmente el estado de desarrollo fenológico, estimándose la proporción de: brotación vegetativa y reproductiva (%BRO) y de floración (%FLO), incluyendo flores en antesis y botones florales, fructificación y/o flores fecundadas con el pisti-

inform the producers about the time to consider important considering as guide the months of the year and the plants phenology.

The objective of the current research was to describe the incidence of *Brevipalpus phoenicis* considering the guava phenology and the environmental conditions in two productive cycles of the crop at Mara county, Zulia state, Venezuela.

Materials and methods

The current research was carried out at the guava experiment field of the Socialist Center of Fruits and Apicultural Research and Development (CESID- Fruit and Apicultural), CORPOZULIA located at the north of Maracaibo's Lake (10°49'46,6"NL and 71°46'29,2"WL) Mara county, Zulia state, Venezuela, in a life's area classified as dry tropical forest. The annual average precipitation for the studied period was 477.5 mm with a bimodal regime, two maxima periods (June, November 2009) and two minima (January, August 2009). The annual average temperature was 28.4°C and 78.5% of relative humidity. 64 samples were performed in sixteen plants selected at random, and the phenology status was evaluated weekly estimating the proportion of: vegetative and reproductive sprouting (%BRO) and blooming (%FLO), including anthesis flowers and floral buds, fruiting and/or fecundated flowers with the pistil (%FRUC) and growing fruits (%FCRE); considering all-size green fruits.

The counting of the mobile phases of flat mite (BP) was performed by two people directly on the field and

lo presente (%FRUC) y frutos en crecimiento (%FCRE); considerando frutos verdes de todos los tamaños.

Los conteos de los estados móviles del ácaro plano (BP) se realizaron por dos personas, directamente en campo, con lupas de campo 16X, en ocho frutos.planta⁻¹ tomados al azar.

Durante este estudio, el manejo agronómico consistió de dos fertilizaciones en el período de septiembre a diciembre del 2008, una con biofertilizante (cachaza de caña) en el mes de noviembre y otra con fórmula completa (15-15-15). Para el año 2009 fueron realizadas dos aplicaciones de biofertilizantes (febrero-julio) y dos químicas, en marzo (15-15-15) y octubre (17-11-18), en dicho año se realizaron tres podas de saneamiento y despunte (marzo-abril-octubre). El riego fue aplicado tres veces por semana con microaspersores.

Las condiciones ambientales de precipitación (PPT en mm), temperatura (T en °C), humedad relativa (HR en %), velocidad del viento (Vv en Km.h⁻¹), radiación solar (Rs en W.m⁻²) y Evapotranspiración (Ev en mm.día⁻¹), fueron monitoreadas con una estación electrónica inalámbrica marca Davis®, modelo Vantage Pro2, cuyos registros se transferían cada dos horas a una consola computarizable y cada mes con el software Weatherlink se archivaban los datos en el programa Excel en una computadora portátil. Los totales de ácaros, porcentajes fenológicos y datos climáticos fueron procesados en una hoja de cálculo de Excel. El análisis de resultados se realizó aplicando estadística descriptiva.

using a 16X magnifying scope, in eight fruits.plant⁻¹ selected at random.

During the research, the agronomic handling consisted on two fertilizations from September to December 2008, one with biofertilizer (sugar cane sludge) in November and the other with the complete formula (15-15-15). In 2009, two applications of fertilizers were performed (February-July) and two chemical in March (15-15-15) and October (17-11-18), in 2009 three clean-up and tipping pruning were carried out (March-April-October). Irrigation was applied three times per week with microaspersion.

The environmental conditions of precipitation (PPT in mm), temperature (T in °C), relative humidity (HR in %), wind velocity (Vv in Km.h⁻¹), solar radiation (Rs in W.m⁻²) and evapotranspiration (Ev in mm.day⁻¹), were monitored with a wireless electronic station Davis®, model Vantage Pro2, which registers transferred every two hours to a computerized console, and once a month using the software Weatherlink the data saved in Excel in a laptop. The total mites, phenology percentages and climatic data were processed in an Excel sheet. The analysis of the results was done applying the descriptive statistics.

Results and discussion

A description of phenology events of guava is presented for the first time in Mara, along to the environmental conditions and the population incidence of *Brevipalpus phoenicis*. In figure 1

Resultados y discusión

Se presenta por primera vez para la zona de Mara una descripción de los eventos fenológicos del guayabo, junto con las condiciones ambientales y la incidencia poblacional de *Brevipalpus phoenicis*. En la figura 1, se describe el comportamiento de la densidad poblacional mensual en números totales de BP, junto con las curvas de las condiciones ambientales: radiación solar, velocidad del viento, evapotranspiración, temperatura, humedad relativa y precipitación (histograma). Además se presenta en un cuadro (sincronizado por cada mes) cada uno de los eventos fenológicos representados con diferentes texturas, tal cual ocurrieron durante el transcurso del período del estudio, desde septiembre 2008 hasta diciembre 2009. Como complemento a la figura 1 se agregaron los picos totales de ácaros y picos de producción (kg.planta^{-1}) más altos en un cuadro de 3 x 6 (ver números 1, 2 y 3; letras A, B y C, figura 1).

Para entender la ecología y los patrones de comportamiento de las poblaciones de ésta plaga, se hace necesario conocer también las de las plantas, así como las condiciones ambientales que las rodean, ya que éstos a su vez influyen en el calendario biológico del ácaro. Si se logra conocer la sincronización de los eventos biológicos de las plantas con los físicos del ambiente se podrá entender la aparición de los problemas para corregirlos a tiempo. De igual manera, el manejo agronómico del cultivo también influye sobre el comportamiento de las plantas (ejemplo: respuesta de las plantas al riego o fertilización) y debido a que los

is described the monthly population density behavior in total numbers of BP as well as the curves of environmental conditions: solar radiation, wind velocity, evapotranspiration, temperature, relative humidity and precipitation (histogram). Additionally, in a table (synchronized monthly) are presented each of the phenology events represented with different textures as occurred during the research time from September 2008 to December 2009. As a complement to figure 1, the total peaks of mites were added and the highest production peaks (kg.plant^{-1}) in a 3x6 table (see numbers 1, 2 and 4; letters A, B and C, figure 1).

To understand the ecology and the behavior patterns of the population of this pest is necessary to know the environmental conditions, since these influences on the biological calendar of the mite. If the synchronization of the biological events of the plants along to the physical events of the environment are known, the apparition of the new problems will be understood in order to correct them on time. Likewise, the crop agronomic handling also influences on the behavior of the plants (for instance: plants response towards the irrigation or fertilization) and since the mites feed from plants, their populations will reduce with a favorable handling.

Considering that this crop in Mara has two important productive cycles, it was observed that the first of these was from October 2008 to March 2009, and the maximum harvest peak occurred in January 2009, which agrees to what Tong *et al.* (1991) reported. During this cycle, the highest

MES/AÑO	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
% BROT																
% FLO																
% FRUCT																
% FCREC																
PRODUC																
TOTALES BP																

A	74,07 kg
B	44,25 kg
C	95,51 kg
1	1.709 ácaros
2	3.910 ácaros
3	4.138 ácaros

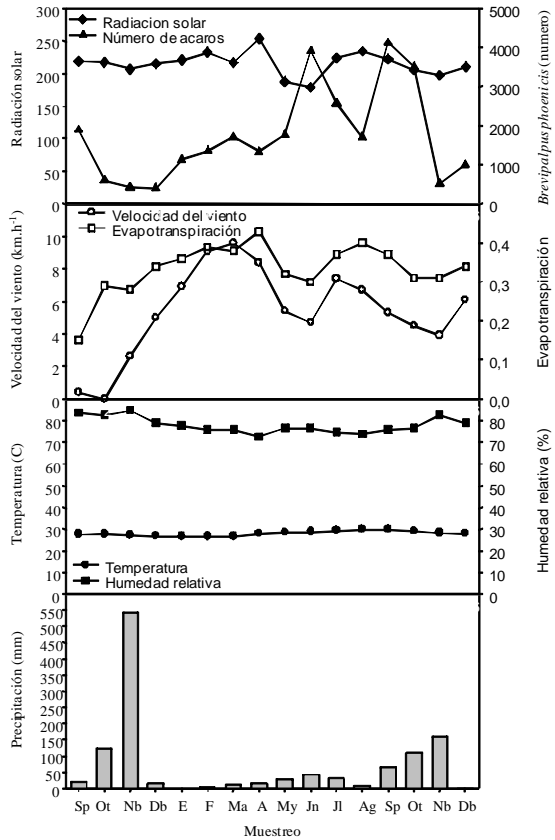


Figura 1. Comportamiento mensual de las poblaciones del ácaro *B. phoenicis*, Condiciones Ambientales: Radiación solar, Velocidad del viento, Evapotranspiración, Temperatura, Humedad Relativa, Precipitación y Fases fenológicas (%): Brotación (BROT), Floración (FLO), Fructificación (FRUCT), Frutos en crecimiento (FCREC) en dos ciclos productivos de guayabos en el CESID, Mara, Zulia. A, B, C representan picos de cosecha (PRODUC) y 1, 2, 3 representan picos más altos de ácaros en números totales (BP).

Figure 1. Monthly behavior of mite population *B. phoenicis*, Environmental conditions: Solar Radiation, Wind velocity, evapotranspiration, temperature, relative humidity, precipitation and phenology phases (%): sprouting (BROT), blooming (FLO), fructification (FRUCT), growing fruits (FCREC) in two productive cycles in guava in CESID, Mara, Zulia A, B, C represent harvest peaks (PRODUC) and 1, 2, 3 represent higher peaks of mites in total numbers (BP).

ácaros se alimentan de las plantas sus poblaciones disminuirán cuando el manejo les sea desfavorable. Partiendo de la base de que este cultivo en Mara presenta dos ciclos productivos importantes, se observó que en el primero de ellos estuvo comprendido desde octubre 2008 hasta marzo 2009, ocurriendo el pico máximo de cosecha en enero de 2009, lo cual coincide con lo reportado por Tong *et al.* (1991). Durante este ciclo el valor más alto de BP se presentó durante el mes de marzo, con un total de 1.709 ácaros y fenológicamente las plantas se encontraban con 43% FCRE, 25% BRO, 22% FLO y 9% FRUC. A este respecto Quirós *et al.* (2009) reportaron que las poblaciones más altas de otra especie de ácaro fitófago, *Oligonychus psidium*, también se registraron durante el primer ciclo del cultivo, cuando las plantas tenían altos porcentajes de frutos verdes en crecimiento, coincidiendo con los resultados obtenidos en el presente estudio y de allí la importancia de conocer sobre el estado fenológico del cultivo ya que puede utilizarse para predecir la presencia de este ácaro. Las condiciones ambientales promedio para ese período fueron las siguientes: Temperatura 27°C, Humedad Relativa 76%, Precipitación 5 mm, Velocidad del Viento 9 K.h⁻¹, Radiación solar 233 W.m² y Evapotranspiración 0.39 mm.día⁻¹ (figura 1).

El segundo ciclo productivo de las plantas estuvo comprendido entre finales de abril y octubre del 2009, la cosecha de este ciclo se extendió en el tiempo quizás a consecuencia de las podas tardías realizadas al lote de plantas. Durante ese ciclo se presentaron dos picos poblacionales altos del BP. El primero en el mes de junio con un

BP value appeared in March, with a total of 1.709 mites, and from a phenology point of view the plants had 43% FCRE, 25% BRO, 22% FLO and 9% FRUC. On this matter, Quirós *et al.* (2009) reported that the highest population of another mite specie *Oligonychus psidium*, also registered during the first crop cycle when the plants had high percentages of green growing fruits, agreeing to the results found in the current research, thus the importance of knowing the phenology phase of the crop, since it can be used to predict the presence of this mite. The average environmental conditions for that period were: Temperature 27°C, Relative Humidity 76%, Precipitation 5 mm, Wind Velocity K.h⁻¹, Solar Radiation 233W/m² and Evapotranspiration 0.39 mm day⁻¹ (figure 1).

The second productive cycle of the plants was from April to October 2009, the harvest of this cycle extended in the time, maybe due to the late pruning. During this cycle two high population cycles of BP presented. The first in June with a total of 3.910 mites, from the phenology aspect, the plants had 47% FCRE, 25% FRUC, 15% BRO and 14% FLO. The average environmental conditions for this period were: Temperature 29°C, Relative Humidity 77%, Precipitation 43 mm, Wind velocity 5 K.h⁻¹, Solar Radiation 179W.m² and evapotranspiration 0.30 mm.day⁻¹ (figure 1). The second and highest cycle showed in September with a total of 4.138 mites and agreeing to the harvest peak (95.5 kg), from the phenology view the plantation presented 37% FCRE, 24% BRO, 20%

total de 3.910 ácaros, fenológicamente las plantas se encontraban con 47% FCRE, 25% FRUC, 15% BRO y 14% FLO, Las condiciones ambientales promedio para ese período fueron las siguientes: Temperatura 29°C, Humedad Relativa 77%, Precipitación 43 mm, Velocidad del Viento 5 K.h⁻¹, Radiación solar 179W.m⁻² y Evapotranspiración 0,30 mm.día⁻¹ (figura 1). El segundo de ellos y más alto de todos los repuntes del ácaro se presentó en el mes de septiembre con un total de 4.138 ácaros y coincidiendo con el pico de cosecha (95,5 kg), fenológicamente la plantación se encontraba con 37% FCRE, 24% BRO, 20% FLO y 18% FRUC. Las condiciones ambientales promedio para ese período fueron las siguientes: Temperatura 30°C, Humedad Relativa 76%, Precipitación 68 mm, Velocidad del Viento 5 K.h⁻¹, Radiación solar 223 W.m⁻² y Evapotranspiración 0,37 mm.día⁻¹ (figura 1).

Conclusiones

La incidencia del ácaro plano ocurrió en ambos ciclos productivos del cultivo, según las condiciones fenológicas de las plantas y las condiciones ambientales, coincidiendo los dos picos más importantes del ácaro en ambos ciclos con altos porcentajes de frutos en crecimiento y brotación, según las condiciones ambientales de marzo y septiembre de 2009.

Literatura citada

Camacho Molina, J., P. Güerere Pereira, P. y M. Quirós de González. 2002. Insectos y Ácaros del guayabo

FLO and 18% FRUC. The average environmental conditions for this period were: Temperature 30°C, Relative Humidity 76%, Precipitation 68 mm, Wind 5 K.h⁻¹, Solar Radiation 223W.m⁻² and Evapotranspiration 0.37 mm.day⁻¹ (figure 1).

Conclusions

The incidence of flat mite occurred in both productive cycles of the crop according to the phenology conditions of the plants and the environmental conditions, agreeing the two most important peaks of the mite in both cycles to high percentage of growing fruits and sprouting, according to the environmental conditions of March and September 2009.

End of english version

(*Psidium guajava* L.) en plantaciones comerciales del estado Zulia, Venezuela. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 19 (2):140-148.

Esparza, D., F. Tong, G. Parra, L. Sosa y D. Petit. 1993. Caracterización de la producción de guayaba (*Psidium guajava* L.) en una granja del Municipio Mara del Edo. Zulia. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 10 (Sup 1):53.

Flores Canale, R., N. Isirdia Aquino, A. Robles Bermúdez, O. Ortega Ávalos, R. Pérez González y A. Quirarte. 2011. Ácaros fitófagos asociados a frutales en la zona del centro de Nayarit. Rev. Fuente 3(7):25-33.

Hoy, M.A. 2011. Agricultural acarology. Introduction to integrated mite management. CRC Press, Taylor & Francis Group. New York. 410 p.

- Sánchez-Urdaneta, A.B., C. Colmenares, B. Bracho, J. Ortega, G. Rivero, G. Gutiérrez y J. Paz. 2007. Caracterización morfológica del fruto en variantes de guayabo (*Psidium guajava* L.) en una finca del municipio Mara, estado Zulia. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 24:282-302.
- Quirós de González, M., Y. Petit, A. Sánchez-Urdaneta, O. Aponte L.N. Poleo, J. Ortega e Idelma Dorado. 2009. Poblaciones de *Oligonychus psidium* Estebanes y Baker (Acari: Tetranychidae) correlacionadas con aspectos fenológicos del guayabo *Psidium guajava* L.). Rev. Científica UDO Agríc. 9(1):208-216.
- Solarte Cruz, M.E., O. Insuasty, L.M. Melgarejo Muñoz. 2010. Calendario fenológico de la guayaba en la hoya del Río Suárez. Cap. 2, p. 59-82. En: Universidad Nacional de Colombia (Ed.). Desarrollo de productos funcionales promisorios a partir de la guayaba (*Psidium guajava* L.) para el Fortalecimiento de la cadena productiva. Bogotá, Colombia.
- Tong. F., D. Medina, D. Esparza. 1991. Variabilidad en poblaciones de guayaba (*Psidium guajava* L.) del municipio Mara del estado Zulia. Rev. Agron. (LUZ) 8(1):15-27.