

FITÓFAGOS ASOCIADOS AL CULTIVO DEL FRIJOL EN DOS SISTEMA DE PRODUCCIÓN

PHYTOPHAGOUS ASSOCIATES TO THE BEAN CULTIVATION IN TWO PRODUCTION SYSTEM

Autores: Dr. Alberto Méndez Barceló
Ing. Mireldi Fonseca Pérez
Idalberto Salgado Almaguer

25

Según Warner (como se citó en Chirel, 2014), debido a la gran variedad arqueológica de la especie botánica *Phaseolus vulgaris*, (Lin.) y tal vez debido a su grado de endemismo, se ha sugerido que sucedió una domesticación múltiple dentro de Mesoamérica a partir de una especie ancestral, la cual era polimórfica y estaba ampliamente distribuida en estas áreas americanas.

El frijol, por tanto, es de origen americano. El frijol común (*P. vulgaris*) es uno de los cultivos más antiguos de América, es una leguminosa de las más alimenticias de mayor consumo y constituye la principal fuente de proteína (18 a 25%) para poblaciones de menores recursos económicos en numerosos países del orbe (Inifap, como se citó en Chirel, 2014).

Empoasca kraemeri (Ross y Moore) constituye la plaga clave del cultivo del frijol en Cuba (Feria, 2015). De igual manera, Castillo y González (2008) y Méndez (2015), han informado que *E. kraemeri* es una de las plagas más dañina para este cultivo ya que ocasiona pérdidas de consideración. Especies del género *Spodoptera* han causado mayores pérdidas (Canelles, 2016). Unida a esta situación se ha incorporado *Megalurothrips usitatus* (Bagnall) (Thysanoptera: Thripidae) que es conocido como el Trips de las flores del frijol, Bean flower thrips, Oriental bean thrips o Asian bean thrips, nombres recibidos por su distribución y los daños que ocasiona en las legumbres (Pingping *et al.*, 2018).

Entre las tácticas que propician la diversidad en los escenarios agrícolas y que contribuyen al manejo agroecológico de plagas, se puede mencionar la asociación de cultivos. Estos últimos con varias combinaciones en dependencia

de las características de los cultivos. En el presente trabajo se determinan las principales especies de insectos nocivos asociados al cultivo del frijol y su comportamiento poblacional en dos sistemas de producción: frijol y frijol-plátano.

MATERIALES Y MÉTODOS

26

El experimento se desarrolló en áreas agrícolas de Yeso Uno en el municipio Puerto Padre, en una parcela experimental cuyas dimensiones fueron: largo 10,00 m y ancho 7,20 m para un área experimental de 72,00 m² en suelos pardo mullido con carbonatos (Minag, 2012). Fecha de siembra: 18 de diciembre de 2021.

En la parcela experimental de frijol (*P. vulgaris*) se sembró el cultivar Velazco Largo cuyo marco de siembra fue de 0,10 m de narigón por 0,6 m de camellón de acuerdo al paquete tecnológico del Cultivo del Frijol (Minag,2012) y contó con 1200 plantas distribuidas en 12 surcos.

La preparación de suelo, se realizó de acuerdo a las orientaciones técnicas para el cultivo (Minag, 2012). Previo a la siembra se realizó un riego, y en lo sucesivo, se reprodujeron las condiciones reales en las que se desarrolló la producción de frijol en las áreas aledañas de otras unidades de producción durante el período evaluado.

No se realizó ninguna aplicación de productos. El resto de las labores fitotécnicas se realizaron según lo orientado para el cultivo en la región oriental del país (Minag, 2012).

A una distancia de 150 metros se estructuró un sistema asociado entre frijol cv Velazco Largo y plátano cv Cemsa. Se intercalaron seis hileras de frijol con un marco de siembra de 0,10 m de narigón y 0,60 m de camellón, mientras que el plátano se plantó con un marco de plantación de 2 de narigón por 4 m de camellón.

A ambos cultivos se le practicaron todas las atenciones culturales establecidas en sus instructivos técnicos (Minag, 2012 y Minag, 2015) adaptados a las condiciones de la experiencia.

En la asociación de cultivos solo se tuvo en cuenta la incidencia y comportamiento poblacional de las especies que se asociaron al sistema.

Los valores de las variables climáticas temperatura media, máxima y mínima y humedad relativa se obtuvieron en el lugar de la experiencia con un hidrotermógrafo perteneciente a la Estación Meteorológica No. 358 de Puerto Padre. Los valores pluviométricos fueron tomados con un pluviómetro Standard también en el lugar de la experiencia.

Para la determinación de las especies nocivas presentes se empleó el método de las diagonales de doble entrada (bandera inglesa). Una vez determinadas las principales especies se aplicaron los métodos de Señalización y Pronóstico (Inisav; 2011) para cada una de ellas adaptados a las condiciones existentes en este agroecosistema.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El resultado de las encuestas realizadas a los productores de las comunidades de La Veguita y Yeso Uno donde se concentra la mayor cantidad de área privada de frijol en la zona, mostró insuficiencias en los aspectos fitosanitarios básicos para desarrollar acciones efectivas de manejo en el cultivo.

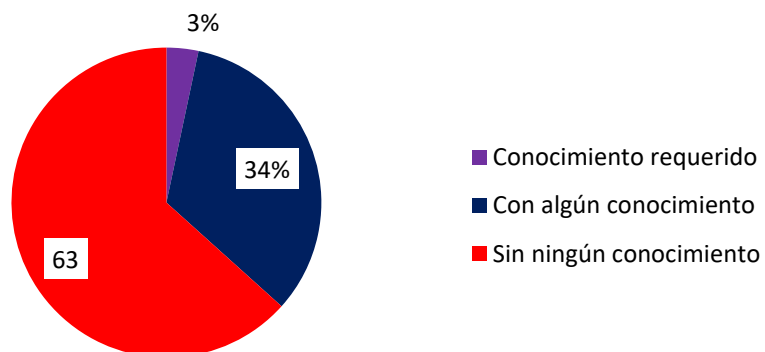


Fig. 1. Percepción de los productores de frijol sobre aspectos de la atención fitosanitaria del cultivo.

En la Fig. 1 se ilustran los resultados en cuanto a la percepción que poseen los productores de los aspectos elementales que se deben dominar para lograr una adecuada atención al cultivo. Sin dudas, los productores que manifestaron ningún conocimiento son mayoritarios con relación a los que poseen algún conocimiento y los que tienen el conocimiento requerido, lo que evidencia falta de cultura para desarrollar una atención satisfactoria al cultivo.

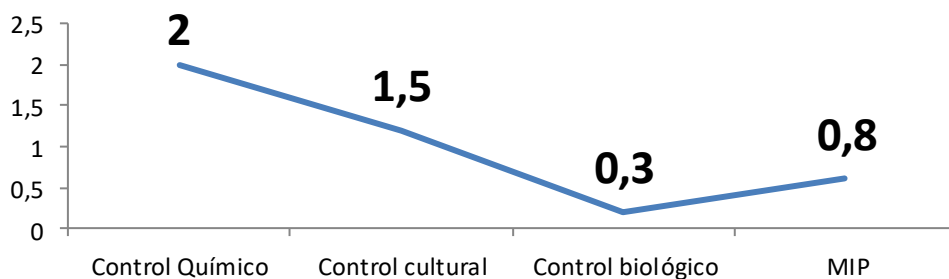


Fig. 2. Preferencia de los productores hacia la utilización de métodos de manejo.

La preferencia de los productores para el manejo de plagas reveló la mayor intención para el control químico y la menor para el control biológico (Fig. 2). Una percepción similar se encontró en varios estudios similares en el cultivo del frijol en la parroquia Valle de la Pascua, estado Guárico en Venezuela (Chirel, 2014) y otros desarrollados en Cuba, en el mismo municipio en áreas de tres Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS) y un área privada (Gutiérrez, 2014, Feria, 2015, Pérez, 2015 y Canelles, 2016). Es una situación que se conoce y debe ser de interés ya que interfiere con las perspectivas de desarrollo agrícola sostenible sobre bases agroecológicas y que no solo es una situación equivocada en las áreas del municipio Puerto Padre, sino que también ocurre lo mismo en áreas de otros países latinoamericanos (González, como se citó en

Feria, 2015 y Méndez, 2017). Sudharshan (2012), hace referencia a las consecuencias de estas prácticas.

La escasa preferencia por el control biológico está dada por un 52 % que afirma que no siempre existe la suficiente disponibilidad en los Centros de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (CEE) y el 23 % aseguró que desconocen los mecanismos y la acción de los controles biológicos y el 25 % declaró que el control biológico es un método que requiere tiempo para su efectividad y no actúa con seguridad. Estas afirmaciones dadas en los porcentajes que se refieren resultan improcedentes con las políticas que pretenden sustentar la fitosanidad en la proyección de la agricultura contemporánea.

El uso de productos químicos es el más aceptado para el manejo de las plagas por los productores de frijol en las áreas de las comunidades Yeso Uno y la Veguita (Fig. 2). Estos resultados coinciden con los obtenidos en trabajos precedentes realizados en Cuba y Venezuela (Gutiérrez, 2014; Chirel, 2014; Feria, 2015; Pérez, 2015 y Canelles, 2016) y revelan una posición que amenaza no solo las perspectivas de una agricultura sostenible, sino que atenta contra el ambiente en franca oposición a los principios que se socializan para cambiar el paradigma de la protección de plantas a la luz de nuevas perspectivas más a tono con una agricultura moderna, eficaz y en concordancia con la preservación del medio ambiente. Se impone la elaboración de programas de capacitación para los productores de una especie botánica de primera necesidad para la seguridad alimentaria de amplios sectores de la población.

Otro elemento que resulta aún más peligroso es la utilización de los productos químicos sin ningún criterio técnico para su utilización. Al inquirir con los productores, los elementos que se tuvieron en cuenta para optar por la utilización de los productos químicos, sus respuestas carecen de fundamentos científico-técnicos como se indica en la Fig. 3.

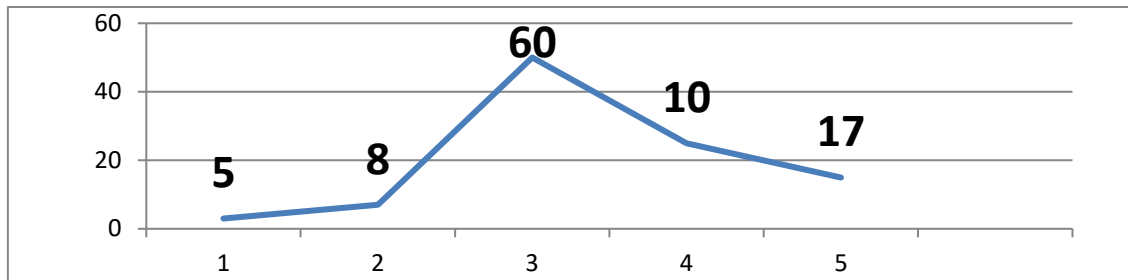


Fig. 3. Criterios de los productores de frijol para realizar la aplicación de insecticidas químicos: 1. Conteo de la población de insectos presentes en el área 2. Porcentaje de plantas con síntomas de ataque de insectos 3. **Presencia de insectos plaga en el campo** 4. Plantas con síntomas de afectación 5. No tiene en cuenta ningún criterio para aplicar insecticidas.

El argumento utilizado para justificar la utilización de productos químicos tuvo un comportamiento similar al encontrado en otros trabajos de iguales características desarrollado en áreas de Venezuela (Chirel, 2014) y en otras CCS en el municipio Puerto Padre en el cultivo del frijol (Gutiérrez, 2014; Pérez, 2015 y Feria 2015) lo que indica una aptitud errada con relación a la utilización de métodos más a tono con las exigencias de una agricultura sostenible.

Las principales especies presentes en el área experimental (Tabla, 1) fueron las mismas informadas en trabajos similares desarrollados en otras áreas agroproductivas tales como la CCS "René Pérez Alonso" (Gutiérrez, 2014) y la CCS "Elpidio Sosa" (Canelles, 2016) en el mismo municipio, datos que también fueron obtenidos en un trabajo anterior en un área agroecológica (Ávila, 2017).

Tabla, 1. Especies de insectos presentes en el área experimental en la campaña de frío 2021- 2022.

N/O Especies de insectos plaga que incidieron en el área sin asociación de cultivos durante la campaña de frío 2021- 2022.

1. *Epoasca kraemeri* (Ross y More)
2. *Bemisia tabaci* (Gennadius)
3. *Myzus persicae* (Sulzer)
4. *Nezara viridula* (Lin.)
5. *Diabrotica* sp.
6. *Spodoptera* spp.
7. *Thryps palmi* Karny

-
8. *Liriomiza trifolii* (Burges)
 9. *Megalurothrips usitatus* (Bagnall)
-

Al tener en cuenta los niveles poblacionales y la frecuencia de aparición de las especies que incidieron en el área se consideraron principales (Tabla 2) las que a continuación se relacionan:

31

Tabla, 2. Principales especies de fitófagos que incidieron en el área experimental.

N/O	Principales especies de fitófagos que incidieron en el área experimental durante la campaña de frío 2021-2022.
1	<i>E. kraemeri</i>
2.	<i>B.tabaci</i>
3.	<i>T. palmi</i>
4.	<i>Spodoptera</i> spp.
5.	<i>M. usitatus</i>

Como se indicó en la Tabla, 2, las principales especies que incidieron fueron dos hemípteros, dos tisanópteros y un lepidóptero y solo no incidieron con iguales niveles poblacionales en el área experimental *D. balteata* y *M. persicae* que si lo hicieron en un trabajo anterior en áreas relativamente próximas (Canelles, 2016), aspecto que resulta interesante ya que estas especies se presentan con elevada frecuencia en las áreas de frijol.

4.1. Frecuencia de aparición y abundancia relativa

M. usitatus y *E. kraemeri* obtuvieron los valores más altos de frecuencia de aparición con rangos de 95,05 – 100 % (muy frecuente) y 100 % respectivamente (muy frecuente); *B. tabaci* con valores de 89,20 % y el 100 % (muy frecuente) y con los más bajos índices de frecuencia relativa se encontró a las especies del género *Spodoptera* con valores entre el 11,20 y el 25,90 % (frecuente), datos que coinciden con similares resultados en un trabajo similar desarrollado en el estado Guárico, Venezuela (Chirel, 2014) y en otros en CCS del municipio Puerto Padre (Gutiérrez, 2014 y Feria, 2015) lo que quizás se deba a razones biológicas específicas de las especies en el cultivo de la leguminosa. Es importante considerar que las mayores afectaciones físicas al cultivo se produjeron por el

ataque de las larvas de especies del género *Spodoptera*, dato similar al encontrado en otro trabajo en el mismo territorio (Ávila, 2017).

Los índices más elevados de abundancia relativa se encontraron en *M. usitatus* y *B. tabaci* con valores de 87,50 a 100 % (muy abundante) y 62,30 a 95 % respectivamente (muy abundante). *E. Kraemeri* con valores de 29,20 a 78,10 %. Sin embargo, el género *Spodoptera* presentó valores de 8,75 a 9,90 % (poco abundante), aspecto que también fue similar a resultados obtenidos en otros trabajos (Gutiérrez, 2014; Pérez, 2015; Feria, 2015 y Canelles, 2016). A pesar de que el complejo *Spodoptera* fue el menos abundante sus acciones nocivas en el cultivo fueron las más sobresalientes por el nivel de afectación que produjeron en las plantas. Esta conducta nociva la presentan muchos grupos de insectos y se catalogan como especies de muy baja economía ya que con niveles poblacionales bajos producen grandes destrucciones en los cultivos hospedantes (Méndez, 2019).

Los resultados corroboran la apreciación de otros autores que consideran a *B. tabaci* y *E. kraemeri* como plagas claves en el cultivo del frijol (Chirel, 2014 y Méndez, 2015) y por supuesto en la actualidad también *M. usitatus* (Fonseca, 2022).

Cuando los niveles infectivos de *E. kraemeri* son altos, se localizan también en el haz y en el pedúnculo en su parte proximal al limbo. Este aspecto facilita el incremento en el nivel poblacional de la especie con las consiguientes afectaciones al cultivo, evidenciándose esencialmente en el encrespamiento de las hojas. En el caso de *M. usitatus* sus primeras incidencias se produjeron en las hojas tiernas y cuando comenzó la floración se trasladaron a las flores con rápidos incrementos y severas afectaciones que hacen abortar las mismas.

Ripa *et al.* (como se citó en Rivas, 2012), Pérez (2015) y Feria (2015), consideran que el daño que ocasionan los insectos es proporcional a su densidad poblacional y a las características de su aparato bucal.

En ese sentido, se reconoce que las ninfas y adultos de *M. usitatus*, *E. kraemer*, *T. palmi* y *B. tabaci* poseen grandes potencialidades para la transmisión de partículas patógenas que afectan el tejido vegetal e incrementan las afectaciones sobre los cultivos lo que sucede habitualmente en las áreas de frijol del territorio. Sin embargo, son especies que junto a las larvas de *Spodoptera* spp. se consideran de baja economía, es decir pequeños niveles poblacionales ocasionan grandes daños al cultivo.

4.3.- Disposición espacial y densidad preferencial de las larvas del género *Spodoptera*

La disposición espacial de las especies del género *Spodoptera* (Tabla, 3) puso de manifiesto que las larvas mostraron un comportamiento agregado, con valores de a y $b > 1$ (Miranda, 2011), esta disposición espacial fue muy similar a la encontrada en el cultivar Tuy en la parroquia Valle de la Pascua, estado Guárico, Venezuela por Chirel (2014) e informada por Ávila (2017) y en un área en el municipio Puerto Padre (Sánchez, 2014) que encontraron valores mayores que 1 y un coeficiente de determinación (r^2) elevado. De igual manera, un resultado similar se encontraron áreas de las CCS "René Pérez Alonso" (Gutiérrez, 2014) y "Mártires de Bolivia" (Feria, 2015) y en la zona agroproductiva de la Jerónima (Ávila, 2017) lo que indica que es una conducta que caracteriza a las larvas de las especies del género *Spodoptera* aunque pueden influir otros elementos que es necesario investigar.

Tabla, 3. Disposición espacial del complejo *Spodoptera* en el cultivar de frijol Velazco Largo durante el período evaluado.

Cultivar	a	b	R ²
<i>Spodoptera</i> spp.			
Velazco Largo	1,12	1,00 ± 0,02	0,91

Según varios autores (Broekgaarden *et al.*, 2007 y Kempema *et al.*, 2007), también reseñado por Ávila (2017), las características que se asocian a la constitución genética de las plantas conducen a la expresión de una respuesta diferenciada en la comunidad de insectos que se asocian a éstas. Esta característica permite incluir esa apreciación en los programas de manejo de especies nocivas en los cultivos de importancia económica.

Otros autores como Badii y Garza (2007), consideran que la antixenosis proporciona características que hacen que la planta no sea seleccionada por el insecto para su ataque, en comparación con cultivares susceptibles o preferidas por este. Estos mecanismos pueden constituir elementos importantes para el manejo de especies nocivas.

Badii y Garza (2007), señalaron la importancia de su conocimiento para su uso en el diseño de estrategias varietales como parte del manejo integrado de plagas, aspectos que tienen un interés marcado, sobre todo en momentos donde el desarrollo de la utilización de los elementos biológicos de los entes que integran el agroecosistema juega un importante papel en mecanismos que se pueden aprovechar para reducir las poblaciones de especies nocivas en los cultivos.

La preferencia de *Spodoptera* spp. por los niveles de la planta encontrados en el presente trabajo (Tabla, 4) difieren a los obtenidos en un trabajo similar desarrollado en Venezuela en el cultivar de frijol Tuy (Chirel, 2014) y en el municipio Puerto Padre, Cuba, en pepino (Sánchez, 2014), en frijol (Pérez, 2015) donde la preferencia de *Spodoptera* spp. hacia los estratos de la planta difirió significativamente entre el superior, medio y el inferior. La menor preferencia se obtuvo en el nivel superior y la mayor en el nivel medio, aspecto que coincide con lo informado en los trabajos citados anteriormente.

Los estudios de disposición espacial y de hábitat preferencial, brindan información básica necesaria para el diseño eficiente de estimaciones tempranas

de poblaciones de fitófagos y por tanto pueden disminuir las consecuencias nocivas de los ataques de estas especies. Cada día hay más seguidores la investigación de los elementos etológicos más comunes en función de determinar los aspectos más sobresalientes del comportamiento condicionado por los elementos del ambiente (Méndez, 2010) y es una proyección de trabajo de la sección de entomología del Dpto. de Agronomía de la Universidad de Las Tunas.

Tabla, 4. Preferencia de *Spodoptera* spp. por los estratos de la planta.

Estrato de la planta	
medio	0, 58a
Inferior	0,32b
Superior	0,15c
ESx	0,07

4.4.- Movimiento poblacional de las especies asociadas al cultivo del frijol en el área experimental.

El movimiento poblacional de los artrópodos fitófagos que inciden en los cultivos está condicionado por la influencia de los elementos del agroecosistema (Méndez, 2019).

Tabla, 5. Análisis de componentes principales.

Variables	CP1	CP2	CP3
Nivel poblacional de <i>B. tabaci</i>	0,83	0,54	0,34
Nivel poblacional de <i>M. usitatus</i>	0,85	0,58	0,35
Nivel poblacional de <i>E. kraemeri</i>	0,80	0,54	0,34
Nivel poblacional de <i>M. persicae</i>	0,46	0,32	0,22
Nivel poblacional de <i>Diabrotica</i> sp.	0,62	0,30	0,24
Nivel poblacional de <i>Spodoptera</i> spp.	0,74	0,32	0,22
Temperatura Media	0,92	0,36	0,27
Temperatura Máxima	0,76	0,31	0,24
Temperatura Mínima	0,74	0,13	0,27
Precipitaciones	-0,52	-0,65	0,34
Humedad Relativa	0,34	0,42	0,40
Varianza explicada	0,33	0,28	0,14

Varianza acumulada	0,32	0,37	0,75
--------------------	------	------	------

Coeficiente de correlación cofenética = 0,94

La temperatura media tuvo una influencia positiva y altamente significativa en el comportamiento poblacional de las especies que se consideraron como principales en el área, mientras que las precipitaciones tuvieron significación negativa lo que quedó esclarecido en el análisis de los componentes 1 y 2, cuya combinación permitió explicar el 75 % de la varianza acumulada con un elevado porcentaje (0,94) dado por el coeficiente cofenético (Tabla, 5), situación muy similar a lo encontrado en otros trabajos desarrollados en distintos agroecosistemas (Chirel, 2014 y Canelles, 2016).

Las primeras incidencias de *M. usitatus* ocurrieron a los siete días de germinada la plantación, mientras que *B. tabaci* lo hizo en un período de 12 y 14 días después de esta fase con niveles muy bajos que se ampliaron en la medida que avanzó el desarrollo fenológico del cultivo.

En ese sentido, Vázquez (como se citó en Ávila (2017), informó que en estudios realizados en otros agroecosistemas en Cuba, *B. tabaci* afluye a los cultivos de frijol fundamentalmente cuando las plantas se encuentran en hojas sencillas, encontrándose las mayores cantidades a los 7 días después de la siembra, dato que no coincide con los resultados encontrados en el presente trabajo ni en otro realizado en la misma zona (Ávila, 2017), ya que las altas incidencias ocurrieron en todas las fases de desarrollo del cultivo, lo que pudiera estar relacionado con las condiciones edafoclimáticas.

Varias experiencias desarrolladas en diferentes zonas han dado como resultado que la rotación de frijol en una asociación de maíz (*Zea mays*, Lin.) - frijol terciopelo (*Stegolobium deeringianum*, Bort.) e incorporar este último como mulch (Méndez, 2019), pero frijol-plátano no ha sido práctica común.

En la asociación de cultivos (Tabla 6) existió una significativa disminución de especies incidentes con niveles bajos. Solo se detectaron tres especies mientras

que en el cultivo sin asociación (frijol) incidieron nueve especies de insectos fitófagos con altos niveles poblacionales de reconocida actividad nociva.

Tabla 6. Especies de insectos presentes en el área experimental en la asociación de cultivos.

N/O	Especies de insectos plaga que incidieron en el área en la asociación de cultivos .
1.	<i>Epoasca kraemeri</i> (Ross y More)
2.	<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius)
3.	<i>M. usitatus</i>

Es posible que la asociación con un cultivo de porte alto haya constituido una barrera mecánica que imposibilitara la incidencia de otras especies. A pesar de que se presentó un número reducido de especies, sus niveles poblacionales fueron altos, aunque más bajos que en el monocultivo (Fig. 4).

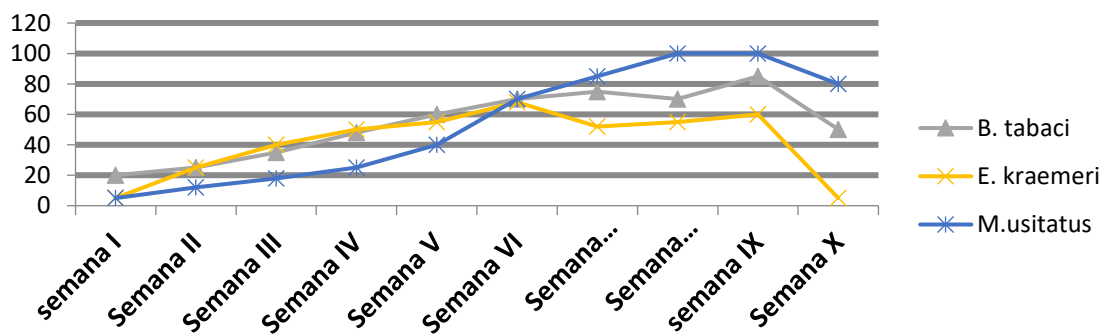


Fig.4 Comportamiento poblacional de *B. tabaci*, *E. kraemeri* y *M. usitatus* en la asociación frijol-plátano.

IV CONCLUSIONES

1. Las principales especies de insectos plaga asociados al área de frijol fueron *M. usitatus*, *E. kraemeri*, *B. tabaci*, *T. palmi*, *M. persicae*, *N. viridula*, *Diabrotica balteata*, *L. trifolii* y *Spodoptera spp.*, mientras la menor cantidad de insectos plaga se presentó en la asociación de cultivos con solo tres especies y niveles de infestación más bajos que en el cultivo sin asociar.

2. Las larvas de *Spodoptera* spp. mostraron un comportamiento agregado con una mayor preferencia por el nivel medio de las plantas y menor en el nivel superior.
3. Las temperaturas y las precipitaciones fueron las variables de mayor incidencia en la dinámica poblacional de las especies de insectos consideradas.
4. *M. usitatus* obtuvo los valores más elevados de frecuencia de aparición (muy frecuente), seguida de *B. tabaci* (muy frecuente), y los más bajos índices de frecuencia relativa se obtuvieron para las larvas del género *Spodoptera*, mientras que *M. usitatus* y *B. tabaci* fueron muy abundantes, seguida de *E. kraemeri* (abundante) y las larvas del género *Spodoptera* fueron poco abundantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ávila, E. (2017). Plagas asociadas al cultivo de frijol en dos sistemas de producción. (tesis de pregrado). [tesis de pregrado, no publicada, Universidad de Las Tunas].
2. Badii M., y Garza V. (2007). Resistencia en insectos, plantas y microorganismos CULC yT *Impacto Ecológico*, 4(18), 9 – 25.
3. Broekgaarden C, Poelman EH, Steenhuis G, Voorrips RE, Dicke M, Vosman B. (2007). Genotypic variation in genome-wide transcription profiles induced by insect feeding: *Brassica oleracea*-*Pieris rapae* interactions. *BMC Genomics* 8, 239.
4. Canelles, L. (2016). Insectos plaga asociados al cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris*, Lin.) en áreas de la CCSF "Elpidio Sosa" en el municipio Puerto Padre. [tesis de pregrado, no publicada, Universidad de Las Tunas].
5. Castillo, Neisy y C. González. (2008). Comportamiento poblacional de insectos fitófagos en el unicultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y en la asociación con maíz (*Zea mays*, L.). *Rev. Protección Vegetal*. 23 (3), 7-11.
6. Chirel. J. 2014. *Plagas asociadas al cultivo del frijol: principales aspectos ecológicos en la parroquia Valle de la Pascua, estado Guárico, Venezuela*. [tesis de maestría, no publicada, Universidad de los Llanos] Repositorio Institucional.
7. Feria, G. J. (2015). Insectos plaga asociados al cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris*, Lin.) en áreas de la CCSF "Mártires de Bolivia" en

el municipio Puerto Padre. [tesis de pregrado, no publicada, Universidad de Las Tunas, Cuba].

8. Fonseca, M. (2022). Regionalización bioecológica de *Megalurothrips usitatus* (Bagnall) (Thysanoptera:Thrypidae) en la provincia de Las Tunas. Ficha proyecto doctorado. Universidad de Granma.
9. Gutiérrez, J.M. (2014). *Insectos plaga asociados al cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris, Lin.) en áreas de la CCS "René Pérez Alonso" en el municipio Puerto Padre*. [tesis de pregrado, no publicada, Universidad de Las Tunas, Cuba].
10. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Inisav. (2011). Metodologías de Señalización y Pronóstico. Ciudad de la Habana, Cuba: Ed. Minag
11. Kempema L. A, Cui X. P, Holzer F. M, Walling L. L. (2007). Arabidopsis transcriptome changes in response to phloem-feeding silverleaf whitefly nymphs. Similarities and distinctions in responses to aphids. *Plant Physiol.*143, 849–865.
12. Méndez, A. B. (2010). *Desequilibrio ecológico. Un reto para las actuales generaciones*. Colombia: Editorial Universidad del Pacífico.
13. Méndez, B. A. (2015). *Principales insectos que atacan las plantas económicas en Las Tunas*. Las Tunas, Cuba:Edacum
14. Méndez, B. A. (2017). Una cultura apropiada para el desarrollo agroforestal. Un estudio de caso en la provincia de Las Tunas, Cuba. *Rev. Dilemas contemporáneos, políticas y valores*. 2, 11-16.
15. Méndez, B. A. (2019). *Manejo Agroecológico de plagas insectiles en Latinoamérica*. Editorial Académica Española: España.
16. Ministerio de la Agricultura (Minag). (2015). *Instructivo Técnico para el cultivo del plátano*. Ciudad de la Habana, Cuba:Ed. Minag.
17. Ministerio de la Agricultura (Minag). 2012. Instructivo Técnico para el cultivo del frijol. Ciudad de la Habana, Cuba: Ed. Minag.
18. Miranda, I. (2011). *Estadística aplicada a la Sanidad Vegetal*. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Mayabeque, Cuba:Ed. Censa

19. Pérez, L. A. (2015). *Insectos plaga asociados al cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris, Lin.) en áreas de la finca particular "La Estrella" en el municipio Puerto Padre*. [tesis de pregrado, no publicada, Universidad de Las Tunas].
20. Pingping L, Wantong J, Xuan Z, Liu Z, Rouguiatou S, Shuqian T, et al. (2018). Predation functional response and life table parameters of *Orius sauteri* (Hemiptera: Anthocoridae) feeding on *Megalurothrips usitatus* (Thysanoptera: Thripidae). *Florida Entomologist*. 101(2),254-259.
21. Rivas, A. (2012). *Lepidópteros en cultivos de tabaco: Principales aspectos ecológicos y alternativas para su manejo en la provincia de Las Tunas*. (tesis doctoral). Centro de Sanidad Agropecuaria, San José de Las Lajas, Cuba.
22. Sánchez, S. (2014). *Insectos plaga que atacan al pepino (Cucumis sativus, Lin.) en organoponía semiprotegida en la granja urbana Puerto Padre*. [tesis de pregrado, no publicada, Universidad de Las Tunas].
23. Sudharshan, S. (2012). *DDT remediation in contaminated soil: a review of recent studies*, « *The latest reports on human toxicity show that DDT intake is still occurring even in countries that banned its use decades ago* USA:McGrw-Gill.